

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Policejní stanice

Police Station

Študent:

Bc. Tatiana Gulčíková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Tatiana Gulčíková**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství

Téma: **Policejní stanice**
Police Station

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Projekt pro provedení stavby - stavební část podle
příložené studie (M 1:100).

Obsah projektu:

A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50/1:100)
- základy (M 1:50/1:100)
- střecha (M 1:50/1:100)
- řezy (M 1:50/1:100)
- pohledy (M 1:50/1:100)
- situace (M 1:200/1:500/1:1000)
- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10/1:15)
- stropy (M 1:50/1:100)
- výpisy prvků

Součástí diplomového projektu budou také:

a) Tepelně technické posouzení obvodových
konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)

b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN
730540-2 (2011)

c) Statický výpočet jednoho zvoleného konstrukčního prvku v závislosti na celkovém konstrukčním řešení
budovy (betonového, event. ocelového, dřevěného, či zděného).

Seznam doporučené odborné literatury:

HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v
Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.

ŠÁLA, J., KEIM, L., SVOBODA, Z., TYWONIAK, J.: Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 730540.

Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN 978-80-87093-30-6.

VAVERKA, J. a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTUM. Brno, 2006. ISBN 80-214-2910-0.

MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.

HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJCKÝ, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.

SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningové prvky pro podporu výuky odborných a technických předmětů, CZ.O4.01.3/3.2.15.2/0326, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007, ISBN 978-80-248-1475-9.

SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy, GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.

Stavební fyzika - Svoboda software: Teplo 2011, Area 2011, Ztráty 2011.

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky (2011)

ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové hodnoty veličin (2005)

ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (2000)

ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení (2000)

ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody (2002)

ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011)

ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny (2013)

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky (2010)

další ČSN a příslušné hygienické předpisy

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Filip Čmiel, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prehlásenie študenta

Prehlasujem, že som celú diplomovú prácu vrátane príloh vypracovala samostatne pod vedením vedúceho diplomovej práce a uviedla som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave

.....

podpis študenta

Prehlasujem že:

- som bola oboznámená s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, najmä §35 - použitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a použitie diela školského a §60 - školské dielo.
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo nezárobkovo pre svoju vnútornú potrebu diplomovú prácu použiť (§35 odst. 3).
- súhlasím s tým, že údaje o diplomovej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB – TUO.
- bolo zjednané, že s VŠB - TUO, v prípade záujmu z ich strany, uzatvorím licenčnú zmluvu s oprávnením použiť dielo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bolo zjednané, že použiť svoje dielo - diplomovú prácu alebo poskytnúť licenciu k jej využitiu môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takom prípade odo mňa požadovať primeraný príspevok na uhradenie nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o verejných školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave

.....

podpis študenta

Anotácia diplomovej práce

Gulčíková, T. *Policejní stanice*. Ostrava: Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství, 2017. Vedúci diplomovej práce: Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

Cieľom diplomovej práce je vypracovanie projektovej dokumentácie Policajnej stanice vrátane technickej správy v stupni pre prevedenie stavby. Jedná sa o trojpodlažnú, čiastočne podpivničenú budovu nepravidelného pôdorysného tvaru ukončenú jednoplášťovou plochou strechou.

Súčasťou diplomovej práce je statický výpočet zvoleného konštrukčného prvku, tepelno technické posúdenie obvodových konštrukcií a energetický štítok obálky budovy podľa požiadaviek ČSN 73 0540-2 (2001) [1].

Kľúčové slová: policajná stanica, prefabrikovaný železobetónový skelet, dokumentácia pre prevedenie stavby, technická správa, statický výpočet, tepelno technické posúdenie, energetický štítok obálky budovy,

Annotacion of Diploma thesis

Gulčíková, T. *Police Station*. Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Structural Engineering, 2018. Supervisor of Diploma thesis: Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

The objective of the Diploma thesis is to complete project documentation of the Police station including the technical report in the stage for the selected building. This is a free-floor with a partial basement building of irregular planar shape completed by a single-layer unventilated flat roof.

Part of the diploma thesis is the static calculation of the selected structural element, the thermal technical analysis of the perimeter structures and the energy label for building facade.

Key words: Police Station, prefabricated reinforced concrete structures, building construction documentation, technical report, static calculation, thermal – technical analysis, energy label for building facade

Obsah

1. Úvod.....	11
2. D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení.....	12
D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu	13
D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie	13
D.1.2 Stavebno – konštrukčné riešenie.....	28
D.1.3 Požiaro - bezpečnostné riešenie	28
D.1.4 Technika prostredia stavieb	28
D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení	28
3. Tepelno technické posúdenie konštrukcií	29
4. Posúdenie vybraných detailov z hľadiska stacionárneho dvojrozmerného vedenia tepla	42
5. Energetický štítok obálky budovy.....	45
6. Podrobný statický výpočet schodiska	50
6.1 Informácie o riešenom schodisku.....	51
6.2 Výpočet zaťaženia.....	52
6.2.1 Výpočet zaťaženia schodiskového ramena SR1	52
6.2.2 Výpočet zaťaženia schodiskovej podesty SP1	53
6.3 Výpočet vnútorných síl	54
6.3.1 Vnútorne sily rameno.....	54
6.3.2 Vnútorne sily podesta.....	56
6.4 Návrh výstuže schodiska	57
6.4.1 Návrh výstuže schodiskového ramena SR1	57
6.4.2 Návrh výstuže schodiskovej podesty SP1	61
7. Záver	65
8. Poďakovanie	66
9. Zoznam použitej literatúry, internetových stránok, predpisov a noriem.....	67
10. Zoznam obrázkov a tabuliek	70
11. Zoznam použitých grafických a výpočtových programov	71
12. Zoznam príloh	72

Zoznam použitého značenia

BOZP	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
B.p.v.	Výškový systém Balt po vyrovnaní
ČSN	Česká technická norma
EN	Európska norma
EPS	Penový expandovaný polystyrén
f_{Rsi}	Teplotný faktor
$f_{Rsi,cr}$	Kritický teplotný faktor vnútorného povrchu
$f_{Rsi,m}$	Priemerná hodnota teplotného faktoru vnútorného povrchu
$f_{Rsi,N}$	Požadovaná hodnota teplotného faktoru vnútorného povrchu
HI	Hydroizolácia
hr.	Hrúbka
ks	Kus
m	Meter
mm	Milimeter
m ²	Meter štvorcový
max.	Maximálny
$M_{c,a}$	Ročné množstvo zkondenzovanej vodnej pary
$M_{c,N}$	Limitné množstvo zkondenzovanej vodnej pary
NP	Nadzemné podlažie
napr.	Napríklad
PE	Polyetylen
PP	Podzemné podlažie
PD	Projektová dokumentácia
PVC	Polyvinylchlorid
R_{Hi}	Relatívna vlhkosť v interiéri
SBS	Styren butadien styren
Sb.	Zbierka
SDK	Sadrokartónový
SO	Stavebný objekt

TI	Tepelná izolácia
T_{ae}	Návrhová vonkajšia teplota
T_{ai}	Návrhová teplota vnútorného vzduchu
T_e	Teplota na vonkajšej strane
T_i	Návrhová vnútorná teplota
T_{iM}	Prevažujúca návrhová vnútorná teplota
tzv.	Takzvaný
U	Súčiniteľ prestupu tepla
U_g	Súčiniteľ prestupu tepla zasklením
U_w	Súčiniteľ prestupu tepla výplne otvoru
U_N	Požadovaná hodnota súčiniteľa prestupu tepla
XPS	Extrudovaný polystyrén
ŽB	Železobetón
ŽP	Životné prostredie

1. Úvod

Cieľom mojej diplomovej práce je vypracovanie projektovej dokumentácie Policajnej stanice v stupni pre prevedenie stavby podľa vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb [7]. Dokumentácia pre prevedenie stavby slúži k detailnému určeniu jednotlivých materiálov, rozkresleniu detailov stavby a určeniu všetkých potrebných informácií a rozmerov, tak aby pri realizácii stavby bolo zrejmé ako budú jednotlivé časti stavby prevedené.

Policajná stanica sa bude nachádzať v meste Opava. Budova je riešená zo skeletového železobetónového prefabrikovaného systému s výplňovým murivom z pórobetónových tvárnic Ytong. Objekt je navrhnutý ako trojpodlažný, čiastočne podpivničený, nepravidelného pôdorysného tvaru ukončený jednoplášťovou nevetranou plochou strechou. Riešený objekt je atypický, ukončený v dvoch výškových úrovniach.

Súčasťou diplomovej práce je tiež statický výpočet zvoleného konštrukčného prvku, tepelno-technické posúdenie obvodových konštrukcií a energetický štítok obálky budovy podľa požiadaviek ČSN 73 0540-2 (2001) [1], ktorý má vypovedajúce hodnoty o vlastnostiach všetkých stavebných konštrukcií, ktoré oddeľujú budovu od vonkajšieho prostredia.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

2. D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení

Podľa vyhlášky č.499/2006 Sb. ve znění novely č.62/20013 Sb.
o dokumentaci staveb

Študent:

Bc. Tatiana Gulčíková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení

D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu

D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie

a) Technická správa

Účel objektu, funkčná náplň, kapacitné údaje

Predmetom tejto práce je novostavba policajnej stanice, ktorá bola navrhnutá tak, aby slúžila pre verejnosť, a ako pracovisko pre príslušníkov polície a zamestnancov polície. Jedná sa o trojpodlažnú, čiastočne podpivničenú budovu nepravidelného pôdorysného tvaru, ktorá je ukončená jednoplášťovou nevetranou plochou strechou. V nadzemných podlažiach sa nachádzajú prijímacie priestory, kancelárie zamestnancov polície a kancelárie príslušníkov polície. V suteréne sa nachádzajú sklady, archívy spisov a technické miestnosti.

Kapacitné údaje

Počet podlaží: *1 x podzemné podlažie*

3 x nadzemné podlažie

Zastavaná plocha: $659,70 \text{ m}^2$

Obostavaný priestor: $8\,763,75 \text{ m}^3$

Úžitková plocha: *1.PP: $395,94 \text{ m}^2$*

1.NP: $374,70 \text{ m}^2$

2.NP: $471,50 \text{ m}^2$

3.NP: $471,50 \text{ m}^2$

Spevnené plochy: $670,24 \text{ m}^2$

Zatrávnená plocha: $1\,620,19 \text{ m}^2$

Počet parkovacích miest: *22 parkovacích miest (z toho sú 2 pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu)*

Architektonické, výtvarné, materiálové a dispozičné riešenie, bezbariérové užívanie stavby

Urbanistické, architektonické, výtvarné a materiálové riešenie

Novo navrhovaná budova Policajnej stanice je situovaná v centrálnej časti mesta Opava na ulici Joštová, stavebnej parcele č. 320/1. Umiestnenie policajnej stanice v danej lokalite je vhodné, vzhľadom k ľahkej dostupnosti. Vstup na pozemok je riešený priamo z miestnej komunikácie z ulice Joštová. Priestor medzi policajnou stanicou a komunikáciou je oddelený spevnenou plochou, ktorá je tvorená pojazdnou zámkovou dlažbou. Chodníky v okolí objektu sú zhotovené taktiež zo zámkovej dlažby. Objekt poskytuje 22 vonkajších parkovacích miest, vrátane dvoch miest určených pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu.

Architektonické riešenie a vnútorná koncepcia policajnej stanice je navrhnutá v zmysle požiadaviek investora. Budova tvarovo, výškovo aj objemovo zapadá do okolitej zástavby. Konštrukčný systém tvorí železobetónový prefabrikovaný skelet s výplňovým murivom z pórobetónových tvárnic Ytong. Objekt je navrhovaný ako trojpodlažný, čiastočne podpivničený, nepravidelného pôdorysného tvaru v hlavných pôdorysných rozmeroch 32,85 m x 29,30 m. Riešený objekt je ukončený v dvoch výškových úrovniach jednoplášťovou nevetranou plochou strechou s atikou. Nižšia časť objektu je ukončená vo výške + 4,45 m a vyššia vo výške + 11,85m.

Hlavný vstup do objektu je situovaný na severovýchod smerom ku hlavnej ceste na ul. Joštová, ktorý slúži predovšetkým civilným osobám. Vedľajší vstup je orientovaný na juhovýchod a slúži k služobným účelom a eskorte zadržaných osôb. Pred hlavným a vedľajším vstupom je navrhnutá betónová plocha o rozmere 2 000 x 1 300 mm, výšky 300 mm. Prístup na túto plochu bude zabezpečený pomocou dvoch betónových stupňov výšky 150 mm a šírky 275 mm. Zo strany betónovej plochy bude umožnený bezbariérový prístup po rampe so sklonom 6%.

Farebné riešenie objektu vychádza z teplých odtieňov farebného spektra. Použitá bude silikátová fasádna omietka Baumit Silikat Top vo farebnom odtieni biela. Soklová časť bude riešená mozaikovou omietkou v hnedej farbe. Časť fasády objektu bude obložená dreveným fasádnym obkladom. Navrhnuté sú drevné profily Raute hr. 20 mm.

Dispozičné riešenie

Hlavný vchod do objektu vedie do vstupnej haly, kde sa nachádza recepcia pre komunikáciu s civilnými osobami. Zo vstupnej haly vedú ďalej komunikačné priestory do hygienického zázemia pre verejnosť a haly, kde sa nachádza čakáreň. Oproti čakárne pozdĺž chodby prízemnia sa nachádzajú kancelárie zamestnancov polície pre úsek dokladov (občianske preukazy, vodičské preukazy, cestovné doklady a zbrojné preukazy) a úsek vedenia evidencií vozidiel. V severozápadnej časti prízemnia sa nachádza šatňa a WC pre zamestnancov, kancelária vedúceho oddelenia a zázemie zamestnancov, ktoré je vybavené kuchynkou.

Druhé nadzemné podlažie je určené pre služobné účely príslušníkov polície. Podlažie je rozdelené na dve časti. V severozápadnej časti podlažia sa nachádzajú WC pre zamestnancov, upratovacia miestnosť s výlevkou, šatne zamestnancov s prístupom do spích a zázemie zamestnancov vybavené kuchynkou. Juhovýchodná časť je tvorená kanceláriami príslušníkov polície. V druhej časti podlažia sa nachádza advokátska miestnosť, vypočúvacia miestnosť a cela krátkodobého zadržania, určená pro krátkodobé umiestnenie osoby obmedzenej na osobnej slobode na dobu nevyhnutne nutnú (po dobu max. 6 hodín). Nachádza sa tu taktiež zasadacia miestnosť. Tretie nadzemné podlažie je totožné s druhým nadzemným podlažím.

Suterén objektu slúži k archivácii spisov, nachádzajú sa tu taktiež sklady a technické miestnosti určené k prevádzke objektu.

Vertikálna komunikácia medzi jednotlivými podlažiami je zaistená výťahom bez strojovne a dvojramenným prefabrikovaným ŽB schodiskom.

Na juhovýchodnej strane pred vedľajším vstupom do objektu sa nachádza spevnená plocha z pojazdnej zámkovej dlažby určená výhradne pre parkovanie vozidiel príslušníkov polície. Vedľajší vstup slúži k služobným účelom a eskorte zadržaných osôb.

Bezbariérové užívanie stavby

Objekt je riešený bezbariérovým prístupom pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu podľa daných noriem v súlade s vyhláškou č.398/2009 Sb. o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavieb, v znení neskorších predpisov [8]. Pred vstupom do objektu sa nachádza rampa so sklonom 6% pre bezbariérový pohyb, ktorá je napojená na vodorovnú plochu. V rámci parkoviska je vyhradené státie pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu. Priestory prvého nadzemného podlažia sú taktiež riešené bezbariérovo.

Konštrukčné a stavebno-technické riešenie stavby a technické vlastnosti stavby

Príprava územia a zemné práce

Zemné práce budú prevedené podľa ČSN 73 3050–Zemné práce [2]. Geodet zameria a pomocou lavičiek vytýči hranice budúceho objektu. Taktiež sa zreteľne označí výškový bod, od ktorého sa určujú všetky príslušné výšky a vytýči sa poloha akýchkoľvek inžinierskych sietí.

Pred zahájením výkopových prác bude v hrúbke cca 200mm odstránená ornica. Odobratá ornica a časť vyťaženej zeminy bude ukladaná na stavenisku a po dokončení stavby použitá k následným rekultiváciám. Zvyšná, nevyužitá zemina bude odvezená na skládku pre ukladanie zeminy. Z hydrogeologického prieskumu bolo zistené, že hladina podzemnej vody nedosahuje úroveň základovej škáry z toho vyplýva, že spodná stavba nebude zakladaná pod úroveň hladiny podzemnej vody. Zemina je priepustná, a z tohto dôvodu nie je potrebná drenáž základov.

Zemné práce budú realizované strojne a vyčistenie základovej škáry sa prevedie ručne. Nakoľko je objekt čiastočne podpivničený základová škára bude v dvoch výškových úrovniach. Stavebná jama podpivničenej časti objektu bude zaistená záporovým pažením pomocou oceľových valcovaných profilov HEB 300 osadených do vopred pripravených vrtov. Votknutá časť záporu sa zabetónuje a musí mať dĺžku min. 1,5 m od úrovne dna stavebnej jamy. Pažiny budú drevené z hraneného reziva a zaistené kotvami prevedenými cez oceľové prevážky. Pre základové pätky a základové trámy budú prevedené jamy a ryhy. Počas výkopových prác je potrebné základovú škáru chrániť proti nepriaznivým klimatickým vplyvom.

Základové konštrukcie

Objekt je založený na prefa-monolitických železobetónových základových pätkách v dvoch výškových úrovniach. Základová škára pod pätkami nepodpivničenej časti budovy je v hĺbke -2,33 m od úrovne podlahy 1.NP ($\pm 0,000$). V podpivničenej časti sa základová škára pod pätkami nachádza v hĺbke -5,75 m od úrovne podlahy 1.NP. Vrchný stupeň základovej pätky tvorí prefabrikovaný ŽB kalich o rozmeroch 1000 x 1000 x 700 mm z betónu triedy C 20/25 a spodný stupeň tvorí monolitická ŽB pätka o rozmeroch 2000 x 2000 x 700 mm z betónu triedy C 20/25. Výkop pre monolitickú časť pätky sa prevedie bez paženia a dno výkopu sa zaleje prostým betónom triedy C 8/10, aby nedošlo k zapichnutiu výstuže kalicha do

základovej zeminy. Do pripraveného výkopu sa osadia ŽB kalichy postavením na zatvrdnutý podkladný betón, z kalichov vyčnievajú 4 betonárske rohové prúty pre ľahšie osadenie. Po osadení kalichov sa prevedie betonáž monolitckej časti pätky do požadovaných parametrov. Po zmonolitnení spodnej časti pätky je možné osadiť stĺpy prvého podzemného podlažia do priehlbne kalichov po cca 2 dňoch. Základové pätky dopĺňajú základové prefabrikované trámy šírky 400 mm , ktoré budú osadené na kalichy.

V podpivničenej časti sa železobetónová základová doska hrúbky 150 mm z простého betónu triedy C 20/25 vystužená KARI sieťou Ø 6mm s veľkosťou ok 100 x 100 mm v hornom a spodnom líci zhotoví na zhutnený štrkový podsyp fr. 16/32 mm hr.100mm.

Železobetónové steny výťahovej šachty sú založené na ŽB vane z betónu triedy C 20/25 o hrúbke 250mm. Pod ŽB vanu sa zhotoví podkladný betón triedy C 20/25 vystužený KARI sieťou Ø 6 mm s veľkosťou ok 100 x 100 mm v hrúbke 100 mm. Schodiskový stupeň a prefabrikované železobetónové steny sú založené na základových pásoch z monolitického betónu triedy C 20/25.

Prestupy cez základy pre vedenie prípojok kanalizácie budú zhotovené podľa projektu TZB.

Zvislé nosné konštrukcie

Nosná konštrukcia objektu je tvorená železobetónovým prefabrikovaným skeletom. Skelet objektu tvoria stĺpy štvorcového pôdorysného tvaru o rozmeroch 400 x 400 mm, pozdĺžne uložené prievlaky výšky 450 mm (vnútorné a obvodové), priečne uložené krajné stužidla výšky 450 mm a stredové stužidla výšky 280 mm. Osová vzdialenosť jednotlivých stĺpov v priečnom a pozdĺžnom smere je 6 000 a 8 300 mm.

Prievlaky budú stykované v mieste minimálnych ohybových momentov na ozub, dĺžka presahu je 200mm. V mieste stĺpov budú prievlaky opatrené vyložením dĺžky 100 mm pre uloženie stužujúcich prvkov. Prievlaky a stužidla budú so stropnou konštrukciou sprážené pomocou vystupujúcej oceľovej výstuže a monolitckej nadbetónávky. V mieste styku prefabrikovaných prvkov (stužidlo/stužidlo, prievlak/prievlak, stužidlo/prievlak,...) budú vložené elastomerové ložiska hrúbky min. 5 mm. Všetky podrobnosti prefabrikovaných prievlakov a stužidiel sú uvedené vo výkrese *D.1.1 b - 22 VÝPIS PREFABRIKOVANÝCH PRVKOV*.

V prvom podzemnom podlaží výplň medzi stĺpmi tvoria prefabrikované ŽB steny hrúbky 300mm. Obvodové výplňové murivo v nadzemných podlažiach je tvorené pórobetónovými

tvárnicami Ytong P2-400 hr.300 mm (300 x 249 x 599 mm) na maltu Ytong (5 Mpa). Murivo bude kotvené ku stĺpom pomocou plochých stenových kotiev FD KSF. Kotvy budú umiestnené v každej druhej ložnej špáre (prvá medzi druhou a treťou vrstvou tehál).

Vnútorne priečky budú zhotovené z pórobetónových tvárnic Ytong P2-500 hr.150mm (150 x 249 x 599 mm) a hr.100 mm (100 x 249 x 599 mm) na maltu Ytong (5 Mpa).

Ďalším typom stien vo vnútri objektu sú železobetónové monolitické steny okolo výťahovej šachty hr.250 mm a železobetónové prefabrikované steny v okolí schodiska, ktoré sú opatrené vyloženíami dĺžky 100 mm a slúžia k uloženiu schodiskovej podesty, schodiskového stužidla a stropných dosiek.

Okolo inšalačných šacht bude prevedená sadrokartónová stena Rigips hr.100mm, ktorá bude opláštená sadrokartónovými doskami Rigips 2 x RFI (DFH2) 12,5 mm z každej strany. Nosnú konštrukciu SDK stien tvoria kovové profily R-CW 75 a R-UW 75. V exteriéry sú použité na opláštenie inšalačnej šachty cementovláknite dosky Fermacell – Powerpanell H₂O.

Vodorovné konštrukcie

Stropné konštrukcie

Stropná konštrukcia v objekte bola navrhnutá ako železobetónová sprážená, ktorá je tvorená železobetónovými prefabrikovanými stropnými doskami filigrán s vyčnievajúcou priestorovou výstužou, ktorá slúži k spráženiu s monolitickou časťou stropnej konštrukcie. Monolitická dobetónovaná vrstva stropnej konštrukcie je zhotovená z betónu triedy C 20/25 hr. 170 mm. Filigránove dosky budú hr. 80mm a šírky 1000, 2 000, 2 100, 2200, 2 400 a 2 500 mm s osadenou priestorovou výstužou po vzdialenostiach 750 mm. Celková hrúbka stropnej konštrukcie bude činiť 250 mm.

Filigránove dosky slúžia ako stratené debnenie monolitckej časti stropnej konštrukcie. Stropné dosky budú ukladané v smere kolmom na prievlaky s dĺžkou uloženia 100 mm. Obvodové stužidla a prievlaky sú opatrené vyvýšeným krajným lemom hr.100mm, ktorý bude slúžiť ako stratené debnenie.

Preklady

Pre preklenutie otvorov v nosných obvodových stenách budú použité preklady Ytong typu NOP. Tieto nosné preklady budú hrúbky 300 mm a uložené na murivo Ytong P2-400 hr.

300 mm. Na preklopenie otvorov v priečkach budú použité nenosné ploché preklady Ytong typu PSF hrúbky 150 mm a výšky 124 mm, ktoré budú uložené na murivo Ytong P2-500 hr.150 mm. Dĺžky prekladov sú rôzne v závislosti na veľkosti otvorov. Minimálna dĺžka uloženia prekladov je 200 mm.

Podhl'ady

V nadzemných podlažiach sa vo všetkých miestnostiach bude nachádzať sadrokartónový podhl'ad Rigips výšky 350 mm. Nosnú konštrukciu podhl'adu tvorí oceľový pozinkovaný perový záves, ktorý je opatrený upínacím perom pre drôt s okom, je určený pre zavesenie hlavného nosného profilu T a priečneho profilu T24. Podhl'ad bude kotvený do stropnej konštrukcie. Opláštenie podhl'adu sa prevedie pomocou SDK kaziet Rigips-Casoprano hr.8mm. V priestoroch so zvýšenou vlhkosťou (ako napr. toalety, sprchy, kuchynka) sa na opláštenie podhl'adu použijú SDK kazety Rigips-Casoprano Casostar so zvýšenou odolnosťou voči vzdušnej vlhkosti.

Schodisko

V objekte je navrhnuté jedno prefabrikované železobetónové dvojramenné schodisko, ktoré spája všetky podlažia. Uprostred schodiska vedie výťahová šachta so stenami z monolitického železobetónu hrúbky 250 mm. Šírka schodiskových ramien je 1400 mm, šírka medzipodesty činí taktiež 1400 mm. Ramena obsahujú 11 stupňov s rovnakými výškami 168 mm, okrem stupňov schodiska, ktoré spája podzemné podlažie s nadzemným, kde výška stupňov činí 166 mm.

Schodisko sa skladá z prefabrikovaných podestových panelov hrúbky 200 mm a panelov schodiskového ramena hrúbky 150 mm. Schodiskové ramena budú uložené v mieste stropnej konštrukcie na schodiskové stužidlo, v ktorom bude pripravený ozub šírky 150mm a v mieste podesty budú uložené na ozub podesty dĺžky 100 mm . Podestové panely budú uložené na vyloženiach prefabrikovaných železobetónových stien, dĺžka vyloženia bude 100 mm. Schodisko je navrhnuté z betónu triedy C 20/25 a výstuže B 500 B. Schodisko bude opatrené zábradlím z nerezových držiakov kotvených do steny a samotného dreveného madla, ktoré bude ukotvené na držiakoch a umiestnené vo výške 1 000 mm. Schodisko je navrhnuté v súlade s ČSN 73 4130 – Schodišťa a šikmé rampy [3] a vyhlášky č.268/2009 Sb., o technických požiadavkách na stavby [9].

Pred hlavným a vedľajším vstupom do objektu sa nachádza schodisko, ktoré je tvorené dvoma betónovými stupňami šírky 275 mm a výšky 150 mm.

Výstup na plochú strechu je zabezpečený pomocou ocelového rebríka s ochranným košom.

Výťahy

V objekte sa nachádza jeden osobný výťah Schindler 3300 bez strojovne umiestnený vo výťahovej šachte. Rozmery výťahovej kabíny sú 1400 x 1800 mm, šírka dverí je 900 mm a výška 2000 mm. Nosnosť výťahu je 400-675 kg a výťah je určený pre 5-9 osôb. Výťahová šachta o pôdorysných rozmeroch 1900 x 2650 mm je tvorená železobetónovými monolitickými stenami hr. 250 mm a nachádza sa medzi schodiskovými ramenami.

Strešná konštrukcia

Zastrešenie objektu tvorí jednoplášťová plocha nevetraná strecha s atikou. Strecha je spádovaná metódou rôznych spádov. Odvodnenie strechy je riešené dovnútra dispozície pomocou odvodňovacích vpustí Topwet-Two 125 Bit situovaných do inštalačných šachiet. Atika je tvorená pórobetónovými tvárnicami Ytong P2-500 hr.250mm (250 x 249 x 599 mm). Tepelnoizolačnú a spádovú vrstvu strešného plášťa budú tvoriť izolačné spádové dosky z polystyrénu EPS 100 hr.160-390 mm. Spádová vrstva je opatrená hydroizolačným súvrstvím, ktoré je tvorené podkladným samolepiacim pásom Glastek 30 Sticker Plus hr.3 mm a vrchným pásom Elastek 40 Special Dekor hr.4,5 mm, ktorý bude pln plošne natavený k podkladovému pásu. Parotesná a poistná hydroizolácia je tvorená hydroizolačným pásom Glastek Al. 40 Mineral hr.4 mm. Strešným plášťom budú prestupovať potrubia na odvetranie kanalizácie a je potrebné, aby bolo prevedené dôkladné zaizolovanie týchto prestupov.

Skladba S16 – STREŠNÝ PLÁŠŤ

- Hydroizolačný asfaltový pás - Elastek 40 Special Dekor hr. 4,5 mm
- Samolepiaci asfaltový pás - Glastek 30 Sticker Plus hr. 3 mm
- Tepelná izolácia - Isover EPS 100 hr. 160-390 mm
- Polyuretánové lepidlo - Insta stick STD (PUK 300)
- Parozábrana - Glastek Al 40 Mineral hr. 4 mm

Skladba S5 – Napojenie strechy 1.NP na stenu 2.NP

- Hydroizolačný asfaltový pás - Elastek 40 Special Dekor hr. 4,5 mm
- Samolepiaci asfaltový pás - Glastek 30 Sticker Plus hr. 3 mm
- Tepelná izolácia – Baunit EPS F hr. 120 mm
- Lepiaca malta – Baunit Bitufix 2k hr.3mm
- Parozábrana – Glastek AL 40 Mienral hr. 4 mm
- Penetračný náter – Dekprimer
- Výplňové murivo Ytong P2- 400 hr. 300 mm
- Cementový prednástriek – Baunit Vorspritzer hr.4 mm
- Jadrová vápenno cementová omietka – Baunit Grobputz hr. 15 mm
- Vnútorňá štuková vápenno omietka – Baunit Feinputz hr. 3 mm

Výplne otvorov

Okná

Výplne okenných otvorov sú navrhnuté od firmy Vekra. Plastové okna typu Vekra Prima sú opatrené plastovým rámom so 6 komorovým profilom a sústavou tesnení. Výplň okna tvorí izolačné trojsko, $U_g=0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ so súčiniteľom prestupu tepla celého okna $U_w=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okno bude lícovať s vonkajšou hranou muriva. Kotvenie rámu bude prevedené pomocou hmoždínok s poplastovaným puzdrom. Okná sú vo farebnom odtieni krémová biela (Creme). Podrobnejšie informácie o rozmeroch, počtu krídiel a spôsobe otvárania jednotlivých typov okien vid'. *VÝPIS OKIEN A DVERÍ* vo výkrese *D.1.1 b - 18*.

Dvere

Vonkajšie vstupné dvere sú hliníkové Schuco ADS 90. SI s trojkomorovým profilovým systémom s prerušeným tepelným mostom. Zasklenie izolačným trojsklom $U_g=0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Povrchová úprava dverí je v prevedení elox. Vstupné dvere splňujú normové požiadavky podľa ČSN 73 0540-3 (2005) [4] na súčiniteľ prestupu tepla $U_N = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

V objekte sa nachádzajú dva typy dverí. V nadzemných podlažiach sú to dvere z drevotrieskovej dosky a kovové dvere nachádzajúce sa v suteréne. Vnútorňé dvere sú osadené do oceľových zárubní typu Porta. Interiérové dvere sú navrhnuté ako jednokrídlové alebo dvojkrídlové v rôznych šírkových prevedeniach. Povrchová úprava je v prevedení dýha-dub.

Podlahy

Typy podláh v objekte sú navrhnuté podľa účelu miestnosti. V objekte sú navrhnuté 3 druhy nášľapných vrstiev, a to dvojkomponentný epoxidový náter, keramická dlažba a kaučuková podlahovina. Z dôvodu zamedzenia šírenia zvuku stropnou konštrukciou sú podlahy v 1.NP, 2.NP a 3.NP opatrené akustickou izoláciou z penového polystyrénu EPS RigiFloor 4000 v hrúbke 40 mm, zároveň je potrebné aby všetky podlahy v styku so zvislou konštrukciou boli opatrené okrajovou dilatačnou páskou hr. 5mm.

Skladba S6 – Podlaha suterén - NÁTER

- 2Komponentný epoxidový náter - Sikafloor 264
- Betónová mazanina, betón C 16/20 hr. 65 mm
- Separačná polyetylénová fólia - Penefol 500 hr. 0,8 mm
- Tepelná izolácia – Isover EPS Perimetr hr. 80 mm
- HI – Glastek 40 Special Mineral hr. 4 mm 1x
- ŽB doska, betón C 20/25 s kari sieťou, hr.150 mm
- Zhutnený štrkový podsyp fr. 16/32 mm
- Nasypaná zhutnená zemina

Skladba S7 – Podlaha suterén – KERAMICKÁ DLAŽBA

- Keramická dlažba - Rako hr. 10 mm
- Tenkovrstvové lepidlo - Ceresit CM 12 hr. 5 mm
- Disperzný penetračný náter – Den Braven NANO
- Betónová mazanina, betón C 16/20 hr. 55mm
- Separačná polyetylénová fólia - Penefol 500 hr. 0,8 mm
- Tepelná izolácia - Isover EPS Perimetr hr. 80 mm
- HI – Glastek 40 Special Mineral hr. 4 mm 1x
- ŽB doska, betón C 20/25 s kari sieťou, hr. 150 mm
- Zhutnený štrkový podsyp fr. 16/32 mm
- Nasypaná zhutnená zemina
- Rastlý terén

Skladba S8 – Podlaha nadzemné podlažia – KAUČUKOVÁ PODLAHOVINA

- Kaučuková podlahovina - Boca hr. 2 mm
- Lepidlo - Murexin D490
- Disperzný penetračný náter – Den Braven NANO
- Samonivelačná vyrovnávajúca stierka – Weber Floor 4168 hr.4mm
- Betónová mazanina, betón C 16/20 s kari sieťou, hr. 45mm
- Separačná polyetylénová fólia - Deksepar hr. 0,2 mm
- Akustická izolácia z penového polystyrénu – Rigifloor 4000 hr. 40 mm
- Sprážená ŽB stropná konštrukcia – Filigran hr. 250 mm

Skladba S9 – Podlaha nadzemné podlažia – KERAMICKÁ DLAŽBA

- Keramická dlažba - Rako hr. 10 mm
- Tenkovrstvové lepidlo - Ceresit CM 12 hr. 5 mm
- Disperzný penetračný náter – Den Braven NANO
- Betónová mazanina, betón C 16/20 s kari sieťou, hr. 45mm
- Separačná polyetylenová fólia - Deksepar hr. 0,2 mm
- Akustická izolácia z penového polystyrénu – Rigifloor 4000 hr. 40 mm
- Sprážená ŽB stropná konštrukcia – Filigran hr. 250 mm

Skladba S10 – Podlaha nad vonkajším prostredím – KAUČUKOVÁ PODLAHOVINA

- Kaučuková podlahovina - Boca hr. 2 mm
- Lepidlo - Murexin D490
- Disperzný penetračný náter – Den Braven NANO
- Samonivelačná vyrovnávajúca stierka – Wber Floor 4168 hr.4mm
- Betónová mazanina, betón C 16/20 s kari sieťou, hr. 45mm
- Separačná PE fólia - Deksepar hr. 0,2 mm
- Akustická izolácia z penového polystyrénu – Rigifloor 4000 hr. 40 mm
- Sprážená ŽB stropná konštrukcia – Filigran hr. 250 mm
- Zatepl'ovací systém Baunit hr. 150 mm

Skladba S11 – Schodisko – KERAMICKÁ DLAŽBA

- Keramická dlažba - Rako hr. 10 mm
- Tenkovrstvové lepidlo - Ceresit CM 12 hr. 5 mm
- Disperzný penetračný náter – Den Braven NANO
- Samonivelačná vyrovnávajúca stierka – Wber Floor 4168 hr.4 mm
- Prefabrikovaný ŽB medzipodestový panel hr. 200 mm, ŽB schodiskové rameno hr.150 mm

Úpravy povrchov

Všetky vnútorné povrchy stien budú riešené pomocou dvojvrstvého omietkového systému zloženého z jadrovej vápenocementovej omietky Baunit GrobPutz hr.15 mm a jemnej štukovej vápennej omietky Baunit FeinPutz hr.3 mm. V hygienických priestoroch (kúpeľne, WC) a v kuchynkách je prevedený keramický obklad (špecifikácia vid'. Výkres pôdorysov).

Vonkajšie povrchy obvodového muriva budú omietnuté fasádnou omietkou Baunit Silikat Top hr.5 mm vo farebnom odtieni bela. Soklová časť bude riešená mozaikovou omietkou Baunit Mosaik Top v hnedej farbe.

Časť fasády objektu bude obložená dreveným fasádnym obkladom. Navrhnuté sú drevené profily Raute hr. 20 mm, ktoré budú upevnené v kolmom smere na rošt zo zvislých drevených latí. Podklad je rovnaký ako u fasádnej omietky – základná vystužená vrstva ošetrená penetračným náterom.

Maľby a nátery

Maľby budú prevedené bežnými maliarskymi prostriedkami tak, aby bol povrch podľa požiadaviek investora. Po vyzretí omietok sa prevedie penetrácia podkladu 1x a následne 2x maľba, napr. pomocou Primalexu Polar. Farebnosť omietok a obkladov musí byť schválená Investorm.

Hydroizolácie

Hydroizoláciu spodnej stavby tvorí asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral hr.4 mm v jednej vrstve. Táto hydroizolácia sa vyvedie za pomoci spätného spoja na zvislé suterénne steny

až nad úroveň terénu do výšky 400 mm. Ochrana zvislej hydroizolácie bude tvorená extrudovaným penovým polystyrénom Baunit Austrotherm XPS hr. 100 mm.

Strešná konštrukcia je opatrená hydroizolačným súvrstvom, ktoré je tvorené podkladným samolepiacim pásom Glastek 30 Sticker Plus hr.3 mm a vrchným pásom Elastek 40 Special Dekor hr.4,5 mm, ktorý bude pln plošne natavený k podkladnému pásu. Parotesná a poistná hydroizolácia je tvorená hydroizolačným pásom Glastek Al. 40 Mineral hr.4 mm.

Z dôvodu zabránenia prenikaniu vody do podlahovej konštrukcie pri mokrých procesoch sa do podlahy medzi betónovú mazaninu a zvukovú izoláciu podláh vloží separačná PE fólia Deksepar hrúbky 0,2 mm.

Tepelné izolácie

Obvodové murivo je zateplené kontaktným zatepľovacím systémom Baunit. Fasáda je zateplená tepelnou izoláciou z fasadného polystyrénu Baunit EPS F hrúbky 150 mm, v mieste napojenia plochej strechy 1.NP na stenu 2.NP je použitá tepelná izolácia Baunit EPS F hrúbky 120 mm, soklová časť je opatrená izoláciou Baunit Austrotherm XPS hr. 100 mm. Podrobná skladba zatepľovacieho systému je uvedená vo výkrese *D.1.1 b-11 REZ A-A'* a výkrese *D.1.1 b - 12 REZ B-B'*.

Tepelnoizolačnú a spádovú vrstvu strešného plášťa budú tvoriť izolačné dosky z polystyrénu EPS 100 hr.160-390 mm.

Z dôvodu zamedzenia šírenia kročajového hluku sú podlahy v 1.NP, 2.NP a 3.NP opatrené akustickou izoláciou z penového polystyrénu EPS RigiFloor 4000 v hrúbke 40 mm.

Klampiarske konštrukcie

Prevedenie všetkých klampiarskych prvkov splňuje požiadavky podľa ČSN 73 3610 [5]. Pre oplechovanie parapetov sú klampiarske výrobky navrhnuté z pozinkovaného plechu hr.0,6 mm, pre oplechovanie atiky je použitý poplastovaný plech hr. 0,6 mm. Všetky podrobnosti sú špecifikované vo výkrese *D.1.1 b -19 VÝPIS KLAMPIARSKÝCH VÝROBKOV*.

Zámočnicke konštrukcie

Interiérové dvere budú osadené do oceľovej zárubne Porta z oceľového plechu v povrchovej úprave laminovaný PVC vo farebnom odtieni dub zlatý.

Interiérové zábradlie schodiska je tvorené nerezovými držiakmi madla kotvenými do steny. Exteriérové zábradlie bude zostavené z nerezových stĺpikov o priemere 42,5 mm a madla o priemere 42,5 mm. Výplň je tvorená 6-tými nerezovými prútmi priemeru 10mm.

Prístrešku nad vstupom z bezpečnostného vrstveného skla je kotvený do obvodovej steny cez nerezové držiaky – Umakov.

Výstup na plochú strechu je zabezpečený pomocou oceľového rebríka Prevent. Rebrík je opatrený ochranným košom. Všetky podrobnosti zámočníckych výrobkov sú špecifikované vo výkrese *D.1.1 b-20 VÝPIS ZÁMOČNÍCKYCH VÝROBKOV*.

Vonkajšie plochy

Pred hlavným a vedľajším vstupom do objektu bude vybetónovaná plocha o rozmere 2 000 x 1 300 mm, výšky 300 mm. Prístup na túto plochu bude zabezpečený pomocou dvoch betónových stupňov výšky 150 mm a šírky 275 mm. Zo strany betónovej plochy bude umožnený bezbariérový prístup po rampe so sklonom 6%.

Spevnené plochy určené pre parkovanie vozidiel sú navrhnuté z pojazdnej zámkovej dlažby hr.80 mm uloženej do lôžka z niekoľkých vrstiev kameniva.

Okolo objektu je navrhnutý odkvapový chodník šírky 600 mm zo zámkovej dlažby hr. 60 mm uloženej do vrstiev kameniva. Odkvapový chodník bude lemovaný betónovým obrubníkom.

Bezpečnosť pri užívaní stavby, ochrana zdravia a pracovné prostredie

Pri realizácii stavby je potrebné dodržiavať všetky právne predpisy, normy, vyhlášky, a nariadenia k zaisteniu bezpečnosti práce.

Za bezpečnosť a ochranu zdravia osôb pri práci zodpovedá zhotoviteľ stavby v rozsahu:

- Zákona č. č.309/2006 Sb. zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [10]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavbě [11]
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [12]

b) Výkresová časť

Výkresová časť je riešená vo výkresovej dokumentácii vid' príloha č. I

C.3	Koordinačná situácia	M 1:200
D.1.1 b-01	Základy	M 1:50
D.1.1 b-02	Pôdorys 1.PP	M 1:50
D.1.1 b-03	Pôdorys 1.NP	M 1:50
D.1.1 b-04	Pôdorys 2.NP	M 1:50
D.1.1 b-05	Pôdorys 3.NP	M 1:50
D.1.1 b-06	Pôdorys stropu nad 1.PP	M 1:50
D.1.1 b-07	Pôdorys stropu nad 1.NP	M 1:50
D.1.1 b-08	Pôdorys stropu nad 2.NP	M 1:50
D.1.1 b-09	Pôdorys stropu nad 3.NP	M 1:50
D.1.1 b-10	Plochá strecha	M 1:50
D.1.1 b-11	Rez A-A'	M 1:50
D.1.1 b-12	Rez B-B'	M 1:50
D.1.1 b-13	Pohľady – Severovýchodný a Juhozápadný	M 1:100
D.1.1 b-14	Pohľady – Juhovýchodný a Severozápadný	M 1:100
D.1.1 b-15	Detail B – Atika	M 1:10
D.1.1 b-16	Detail C – Atika	M 1:10
D.1.1 b-17	Detail D - Napojenie strechy na stenu	M 1:10
D.1.1 b-18	Výpis okien a dverí	-
D.1.1 b-19	Výpis klampiarskych prvkov	-
D.1.1 b-20	Výpis zámočníckych prvkov	-
D.1.1 b-21	Výpis stolárskych prvkov	-
D.1.1 b-22	Výpis prefabrikovaných prvkov	-
D.1.1 b-23	Výpis skladieb	-
D.1.2 c-01	Výkres schodiska	-

D.1.2 Stavebno – konštrukčné riešenie

a) Technická správa

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce

b) Podrobný statický výpočet - vid'. kapitola č.6

c) Výkresová časť – vid' príloha I, výkres D.1.2.c-01

D.1.3 Požiarno - bezpečnostné riešenie

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce

D.1.4 Technika prostredia stavieb

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce

D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

3. Tepelno technické posúdenie konštrukcií

Podľa ČSN 73 0540 (2011)

Študent:

Bc. Tatiana Gulčíková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na teréne - Suterén

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 14,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Epoxidový nátěr 2K	0,0002	1,000	29000,0
2	Betonová mazanina	0,065	1,230	17,0
3	PE folie	0,0008	0,350	144000,0
4	Isover EPS Perimetr	0,080	0,034	70,0
5	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,136
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,907

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,85 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,385 W/m²K
 $U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha
Vypočtená hodnota: $dT_{10} =$ 11,05 C
POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

S9 - PODLAHA NA STROPE NAD 1.NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	14,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Tenkovrstvové lepidlo Ceresit	0,005	1,000	50,0
3	Betonová mazanina	0,045	1,230	17,0
4	PE folie	0,0002	0,350	144000,0
5	Rigips Rigifloor 4000	0,040	0,045	30,0
6	Strop ŽB	0,250	1,230	17,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -0,292
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,840

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} =$ 0,75 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,674 W/m²K
 $U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**Název konstrukce:**

S10 - PODLAHA NAD VONKAJŠÍM PROSTŘEDÍM

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Tenkovrstvové lepidlo Ceresit	0,005	1,000	50,0
3	Betonová mazanina	0,045	1,230	17,0
4	PE folie	0,0002	0,350	144000,0
5	Rigips Rigifloor 4000	0,040	0,045	30,0
6	Strop ŽB	0,250	1,430	23,0
7	Baumit EPS-F	0,150	0,041	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,749Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,951

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U_{N} =$ 0,24 W/m²KVypočtená hodnota: $U =$ 0,201 W/m²K **$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

S3 - OBVODOVÁ STENA SUTERÉN

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	14,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	15,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jádrová omítka	0,015	0,830	25,0
2	ŽB Prefa stena	0,300	1,430	23,0
3	Glastek 40 Special mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Baumit BituFix 2K	0,003	0,800	200,0
5	Austrotherm XPS TOP P	0,100	0,037	140,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,136
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,922

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} =$ 0,85 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,324 W/m²K
 $U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S4 - OBVODOVÁ STENA SOKEL

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jádrová omítka	0,015	0,830	25,0
2	Ytong P2-400	0,300	0,108	7,0
3	Glastek 40 Special mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Baumit BituFix 2K	0,003	0,800	200,0
5	Austrotherm XPS TOP P	0,100	0,038	140,0
6	Baumit ProContact	0,005	0,800	18,0
7	Baumit MosaikTop	0,003	0,700	150,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,749
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,957

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N =$ 0,30 W/m²K
 Vypočtená hodnota: $U =$ 0,178 W/m²K
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,144 kg/m².rok (materiál: Glastek 40 Special mineral).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,1795$ kg/m².rok
 Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,9001$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**Název konstrukce:****S1 OBVODOVÁ STENA ZATEPLENÁ****Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F)	0,003	0,800	12,0
2	Baumit jádrová omítka	0,015	0,830	25,0
3	Ytong P2-400	0,300	0,108	7,0
4	Baumit ProContact	0,005	0,800	18,0
5	Baumit EPS-F	0,150	0,042	40,0
6	Baumit ProContact	0,005	0,800	18,0
7	Baumit silikátová omítka (Sili	0,005	0,700	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,747
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,963

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,30 W/m²K
 Vypočtená hodnota: $U =$ 0,152 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,153 kg/m².rok
 (materiál: Baumit EPS-F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0235$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,1033$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**Název konstrukce:** S15 - PLOCHÁ STRECHA (TI min.)**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Strop ŽB	0,250	1,230	17,0
2	Glastek AL 40 Special Mineral	0,004	0,210	370000,0
3	Isover EPS 100	0,160	0,037	50,0
4	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,210	29000,0
5	Elastek 40 Special Dekor	0,0045	0,210	20000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,749
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,949

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,24 W/m²K
 Vypočtená hodnota: $U =$ 0,212 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,202 kg/m².rok (materiál: Isover EPS 100).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

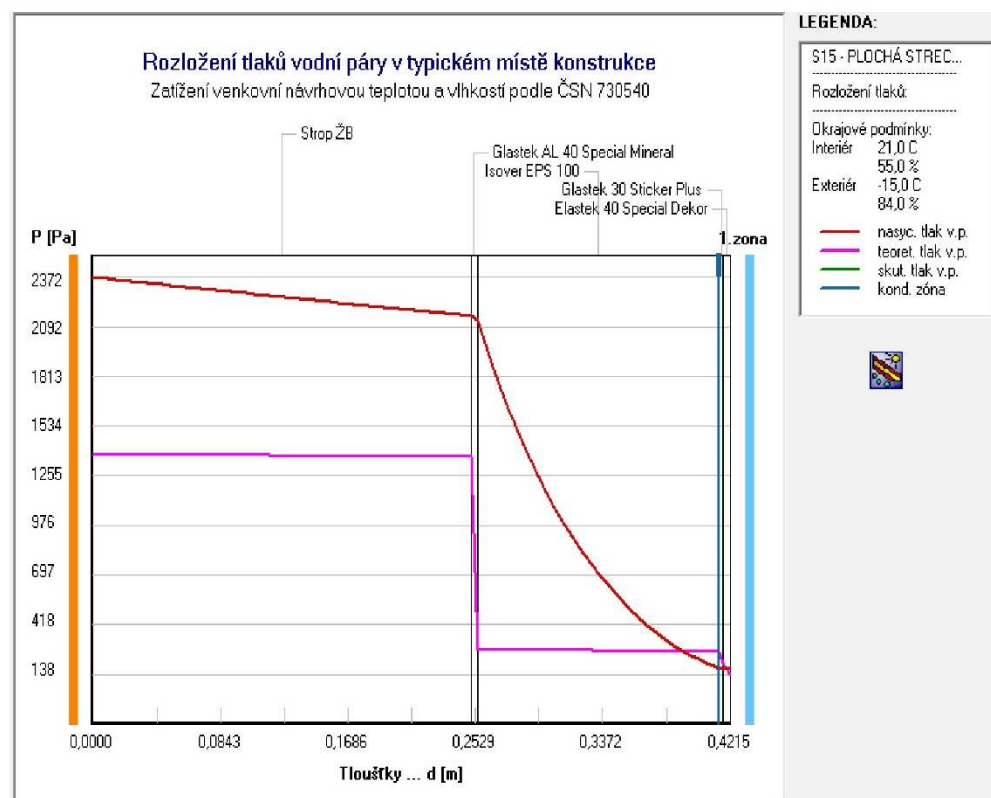
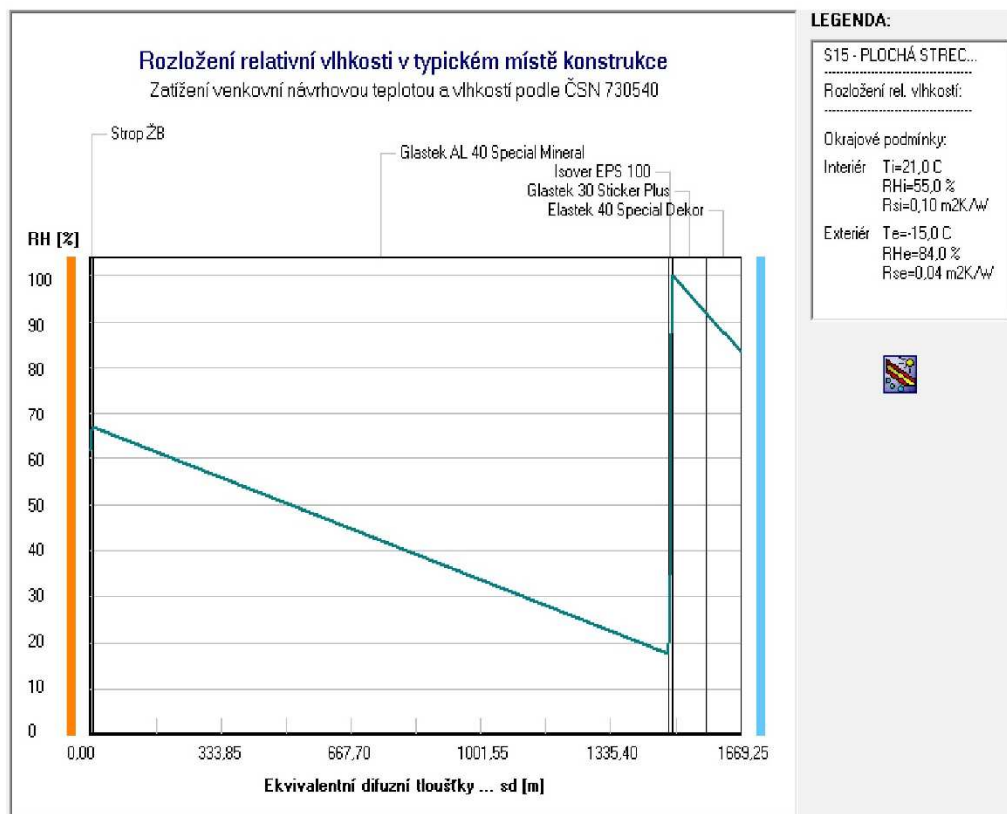
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0002$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0106$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S15 - PLOCHÁ STRECHA (TI priemer)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Strop ŽB	0,250	1,230	17,0
2	Glastek AL 40 Special Mineral	0,004	0,210	370000,0
3	Isover EPS 100	0,275	0,037	50,0
4	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,210	29000,0
5	Elastek 40 Special Dekor	0,0045	0,210	20000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,128 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,108 kg/m².rok (materiál: Glastek 30 Sticker Plus).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

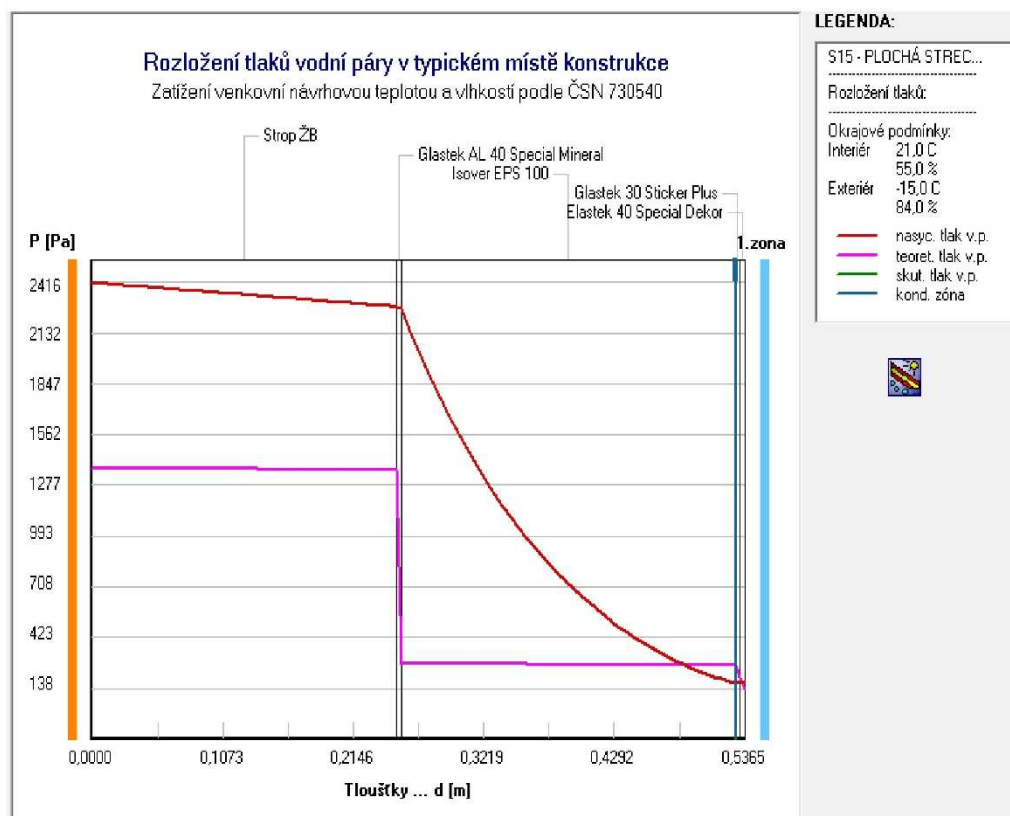
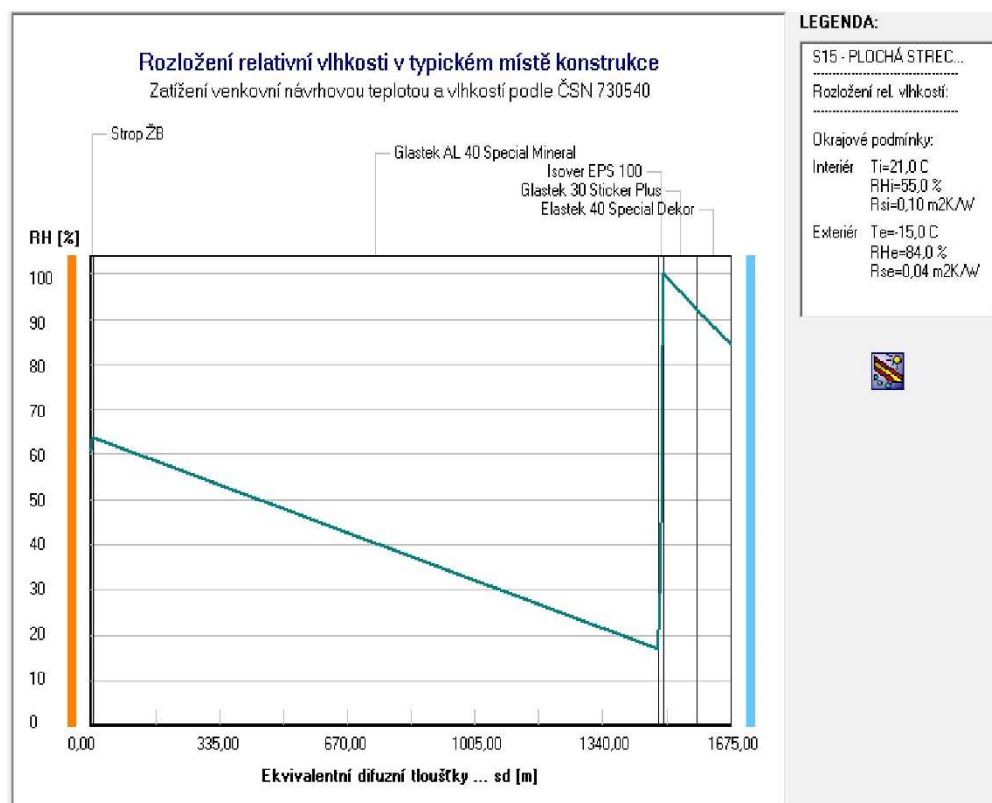
Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
 Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0105 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**Název konstrukce:**

S15 - PLOCHÁ STRECHA (TI max.)

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Strop ŽB	0,250	1,230	17,0
2	Glastek AL 40 Special Mineral	0,004	0,210	370000,0
3	Isover EPS 100	0,390	0,037	50,0
4	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,210	29000,0
5	Elastek 40 Special Dekor	0,0045	0,210	20000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,749Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,977

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U, N =$ 0,24 W/m²KVypočtená hodnota: $U =$ 0,091 W/m²K **$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

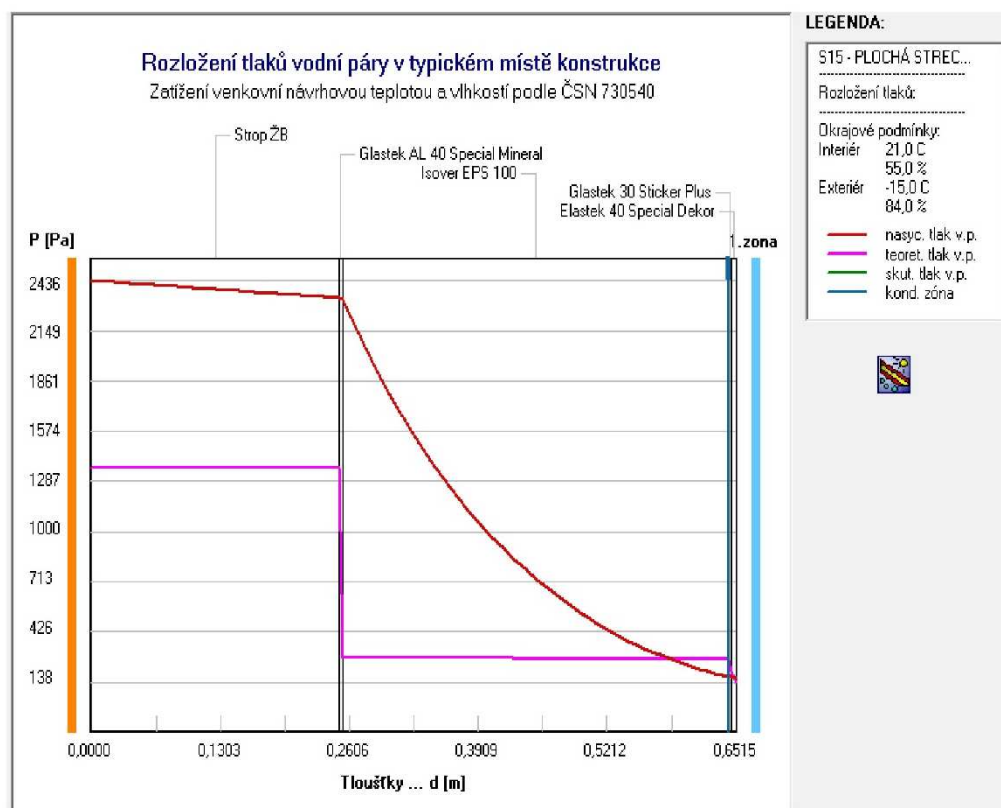
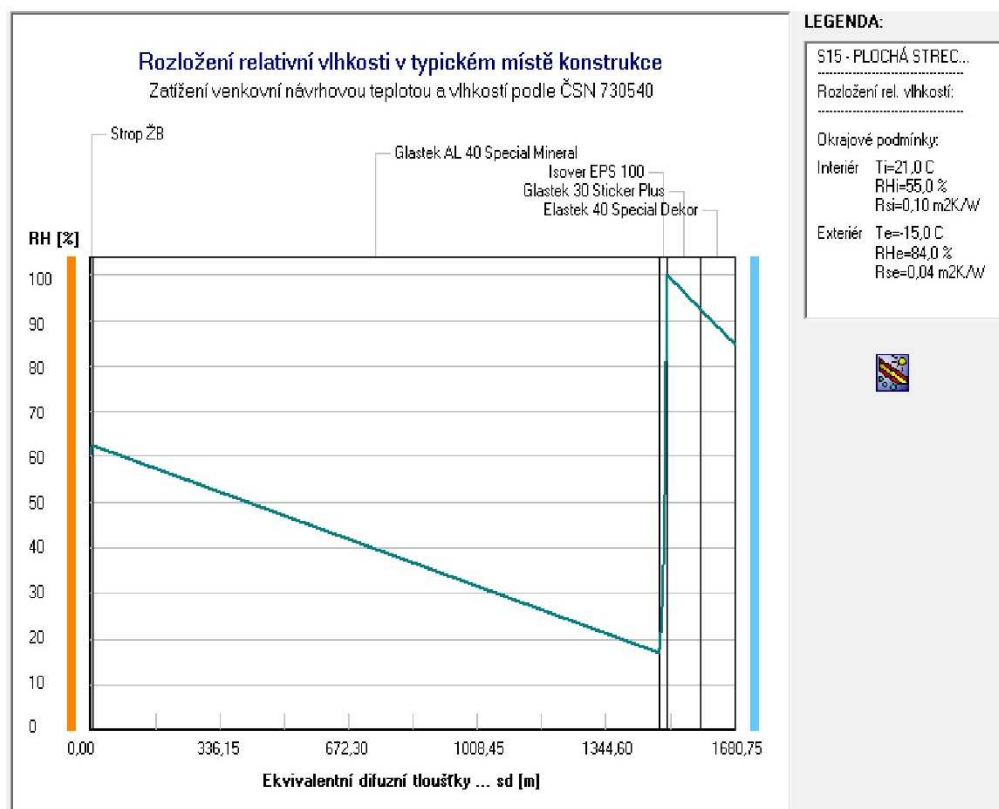
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,108 kg/m².rok
(materiál: Glastek 30 Sticker Plus).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0003$ kg/m².rok
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0104$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant. **$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.** **$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**4. Posúdenie vybraných stavebných detailov z hľadiska
stacionárneho dvojrozmerného vedenia tepla**

Študent:

Bc. Tatiana Gulčíková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Detail- ATIKA

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,747

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} =$ 0,946

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

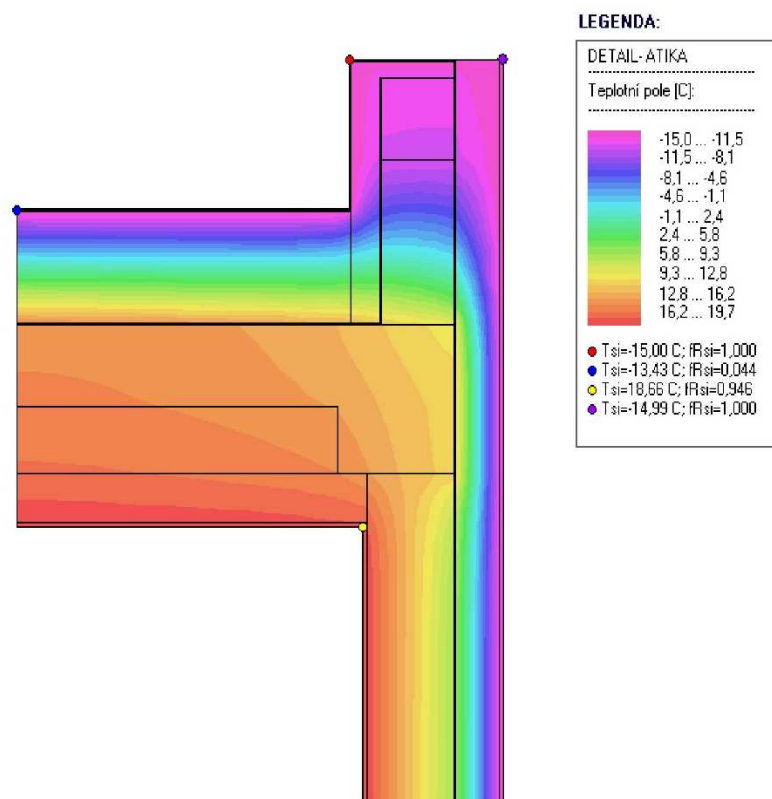
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

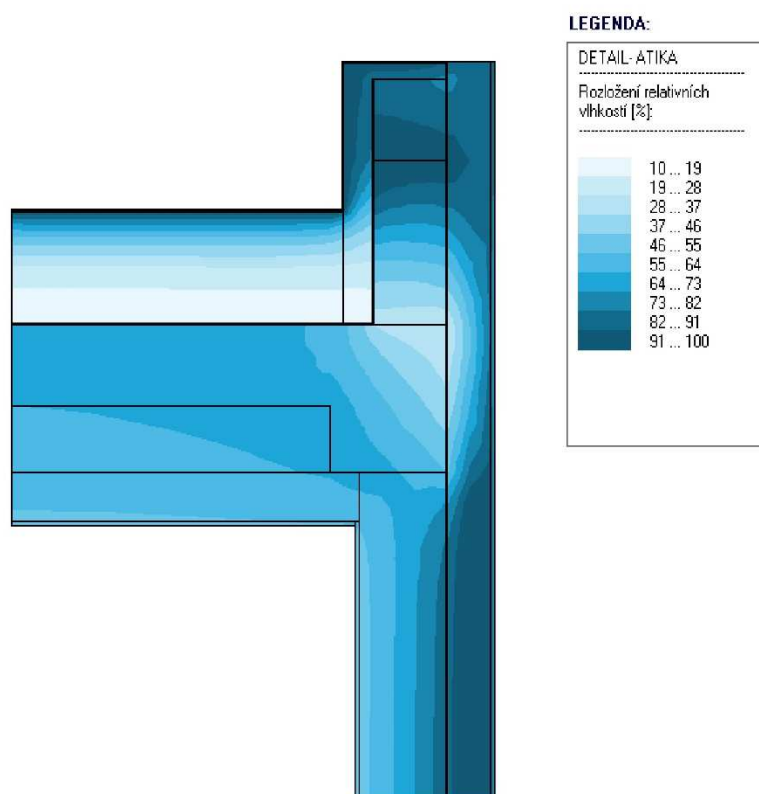
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software



Obrázok č. 1 Pole teplôt atiky - prestup tepla konštrukciou



Obrázok č. 2 Kondenzácia vodných pár v konštrukcii atiky

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

5. Energetický štítok obálky budovy

Podľa ČSN 73 0540 – 2 (2011)

Študent:

Bc. Tatiana Gulčíková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Policajná stanica
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	par. č. 320/1, Opava 746 01, ul. Joštová
Katastrální území a katastrální číslo	Opava, č. kat. 715173
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Iveta Gulčíková
Adresa	Raková 1373
Telefon/E-mail	+421/911 128 233

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6460,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3097,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,48 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i $(\sum \Psi_{k,i} l_k + \sum \chi_i)$ [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
----- ZÓNA č. 1: Nadzemné podlažia - vykurované						
01-SZ	1,1	0,900	1,50	(1,2)	1,00	1,0
O2 - SZ	22,5	0,900	1,50	(1,2)	1,00	20,3
O4 - JV	9,0	0,900	1,50	(1,2)	1,00	8,1
O3 - JZ	18,0	0,900	1,50	(1,2)	1,00	16,2
O4 - JZ	30,0	0,900	1,50	(1,2)	1,00	27,0
O4 - JV	12,0	0,900	1,50	(1,2)	1,00	10,8
O4 - SV	18,0	0,900	1,50	(1,2)	1,00	16,2
O5 - SV	15,0	0,900	1,50	(1,2)	1,00	13,5
Obvodová stena	1 030,1	0,152	0,30	(0,25)	1,00	156,6
Obvodová stena-SOKEL	39,7	0,178	0,30	(0,25)	1,00	7,1
Strecha- plochá	607,0	0,128	0,24	(0,16)	1,00	77,7
Podlaha nad temperovaným	395,9	0,671	0,75	(0,5)	0,55	145,0
Strop nad venkovným	185,7	0,200	0,24	(0,16)	1,00	37,1

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{i,j}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
O2 - SV	1,5	0,900	1,50 (1,2)	1,00	1,4
O3 - SV	2,3	0,900	1,50 (1,2)	1,00	2,0
Tepelné vazby			()		238,8
----- ZÓNA č. 2: Suterén - temperovaný					
Obvodová stena	313,2	0,320	0,85 (0,60)	1,00	100,2
Podlaha na zemi	395,9	0,380	0,85 (0,6)	0,58	87,7
Tepelné vazby			()		70,9
Celkem	3 097,0				1 037,5

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 037,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,34
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: váženým průměrem z požadavků na dílčí zóny budovy		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,35
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,31
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,41

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,20
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,31
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,41
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,61
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,82
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,02

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 14.11.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Tatiana Gulčíková

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 2\,072,9\text{ m}^2$					stávající	doporučení
<div><div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div><div><div>0,83</div></div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$					$U_{em} = H_T / A$	0,34
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2					$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,41
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 14.11.2018			
Štítek vypracoval(a):		Bc. Tatiana Gulčíková				

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

6. Podrobný statický výpočet schodiska

Študent:

Bc. Tatiana Gulčíková

Vedúci diplomovej práce:

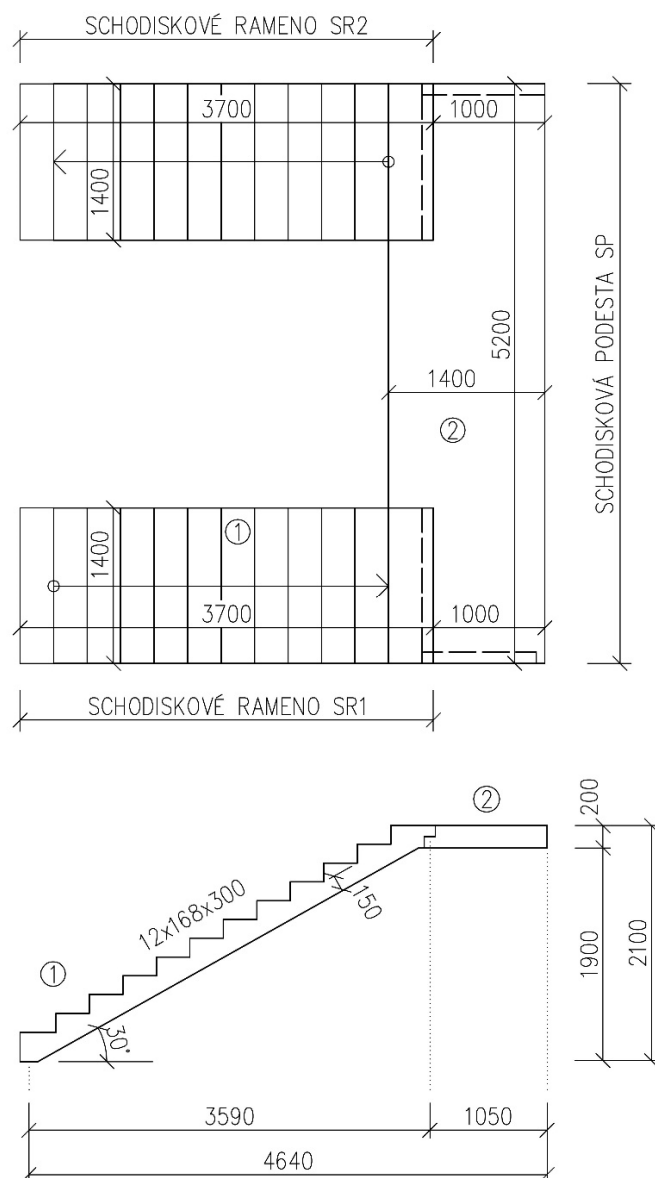
Ing. Filip Čmiel, Ph.D.

6.1 Informácie o riešenom schodisku

Predmetom riešenia statického výpočtu je dvojramenné železobetónové prefabrikované schodisko, ktoré sa skladá z prefabrikovaných podestových panelov a panelov schodiskového ramena.

Schodiskové ramena šírky 1400 mm budú uložené v mieste stropnej konštrukcie na ozub schodiskového stužidla a v úrovni podesty na ozub podestového panelu. Podestové panely šírky 1400 mm budú uložené na vyloženiach prefabrikovaných železobetónových stien.

Schéma schodiska:



Obrazok č. 3 Schéma schodiska

6.2 Výpočet zat'azenia

6.2.1 Výpočet zat'azenia schodiskového ramena SR1

Stále zat'azenie:

Tabuľka 1 Výpočet stáleho zat'azenia schodiskového ramena

Názov vrstvy	Výpočet	g_k [Kn/m ²]	γ_g	g_d [Kn/m ²]
Keramická dlažba hr.10mm	$0,01 \cdot 23$	0,23	1,35	0,31
Tenkovrstvové lepidlo hr.5mm	$0,005 \cdot 14,5$	0,07	1,35	0,10
Vyrovnávajúca stierka hr.4mm	$0,004 \cdot 19$	0,08	1,35	0,10
Schodiskové stupne	$(0,5 \cdot 12 \cdot 0,3 \cdot 0,168 \cdot 25) / 4,16$	1,82	1,35	2,45
ŽB rameno hr.150mm	$0,15 \cdot 25$	3,75	1,35	5,06
Omietka hr.18mm	$0,018 \cdot 20$	0,36	1,35	0,49
Celkom		6,31		8,51

Úžitné zat'azenie:

Tabuľka 2 Výpočet úžitného zat'azenia schodiskového ramena

Názov vrstvy	Výpočet	q_k [kN/m ²]	γ_g	q_d [kN/m ²]
Schodisko	3	3	1,5	4,50
Celkom		3,00		4,50

Prepočet úžitného zat'azenia na šikmú dĺžku:

$$q_d = 4,5 \cdot \cos 30^\circ = 3,90 \text{ kN/m}^2$$

Celkové zat'azenie:

$$f_{d, \text{ram}} = g_d + q_d = 8,51 + 3,90 = 12,41 \text{ kN/m}^2$$

Prepočet pre šírku ramena $b = 1,4 \text{ m}$:

$$f_{d, \text{ram}} = 12,41 \cdot 1,4 = \mathbf{17,37 \text{ kN/m}}$$

6.2.2 Výpočet zaťaženia schodiskovej podesty SP1

Stále zaťaženie:

Tabuľka 3 Výpočet stáleho zaťaženia schodiskovej podesty

Názov vrstvy	Výpočet	g_k [Kn/m ²]	γ_g	g_d [Kn/m ²]
Keramická dlažba hr.10mm	$0,01 \cdot 23$	0,23	1,35	0,31
Tenkovrstvové lepidlo hr.5mm	$0,005 \cdot 14,5$	0,07	1,35	0,10
Vyrovnávajúca stierka hr.4mm	$0,004 \cdot 19$	0,08	1,35	0,10
ŽB podestový panel hr.200mm	$0,2 \cdot 25$	5,00	1,35	6,75
Omietka hr.18mm	$0,018 \cdot 20$	0,36	1,35	0,49
Celkom		5,74		7,75

Úžitné zaťaženie:

Tabuľka 4 Výpočet úžitného zaťaženia schodiskovej podesty

Názov vrstvy	Výpočet	q_k [kN/m ²]	γ_g	q_d [kN/m ²]
Schodisko	3	3	1,5	4,50
Celkom		3,00		4,50

Celkové zaťaženie:

$$f_{d, \text{pod}} = g_d + q_d = 7,75 + 4,5 = 12,25 \text{ kN/m}^2$$

Prepočet pre šírku podesty b = 1,4m :

$$f_{d, \text{pod}} = 12,25 \cdot 1,4 = \mathbf{17,15 \text{ kN/m}}$$

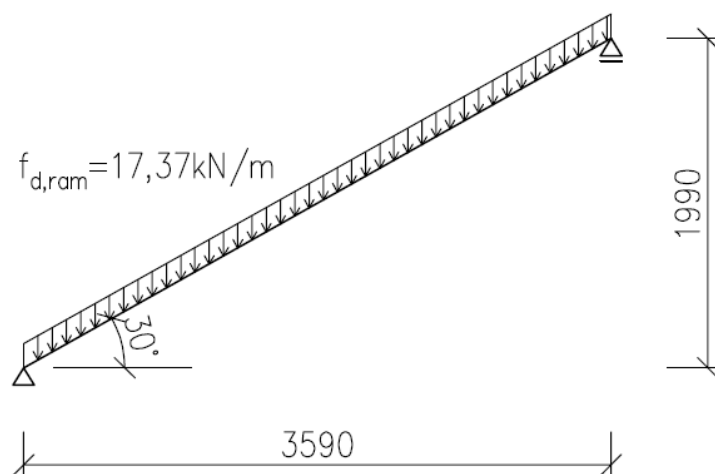
- k zaťaženiu podesty je potrebné prirátat' priťaženie od schodiskových ramien f_r

$$f_r = 12,41 \cdot (4,16 / 2) = \mathbf{25,81 \text{ kN/m}}$$

6.3 Výpočet vnútorných síl

6.3.1 Vnútorné sily rameno

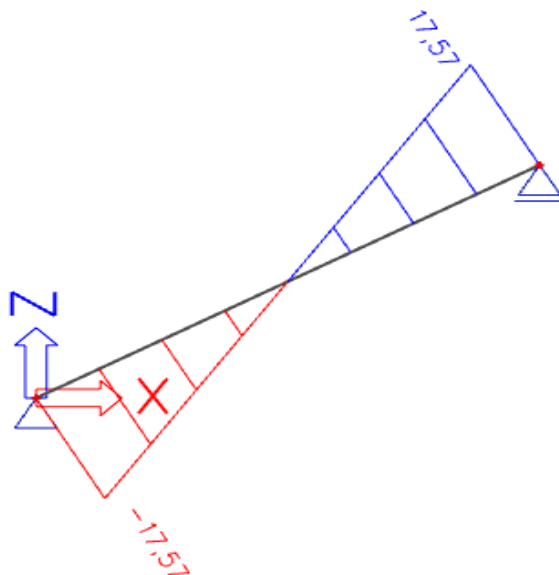
Statická schéma:



Obrázok č. 4 Statická schéma schodiskového ramena

Normálové sily

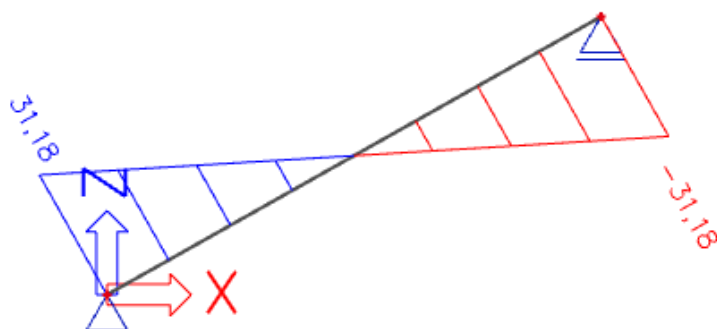
N [kN]



Obrázok č. 5 Priebeh normálových síl na ramene

Posúvajúce sily

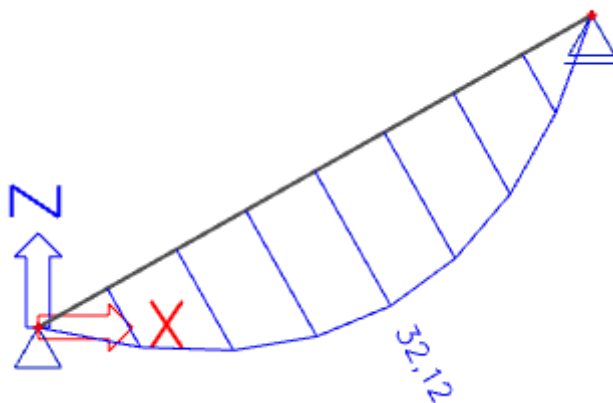
V [kN]



Obrazok č. 6 Priebeh posúvajúcich síl na ramene

Momenty

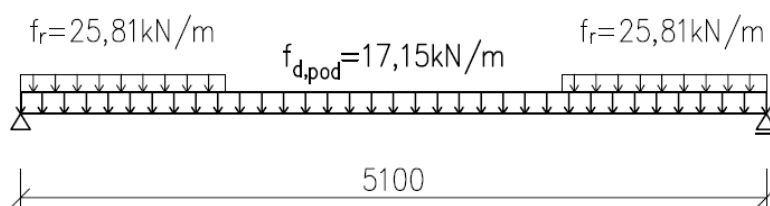
M [kNm]



Obrazok č. 7 Priebeh ohýbových momentov na ramene

6.3.2 Vnútročné sily podesta

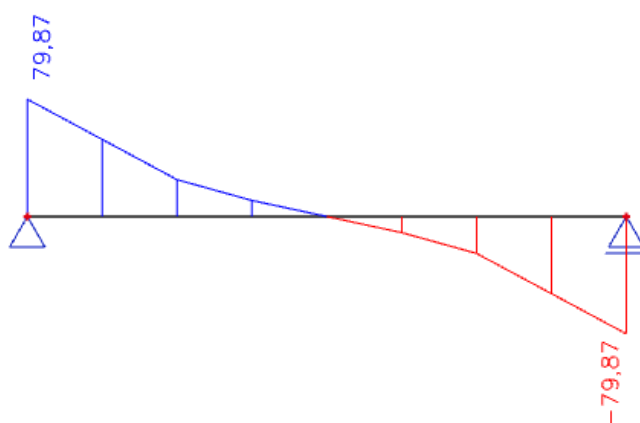
Statická schéma:



Obrazok č. 8 Statická schéma podesty

Posúvajúce sily

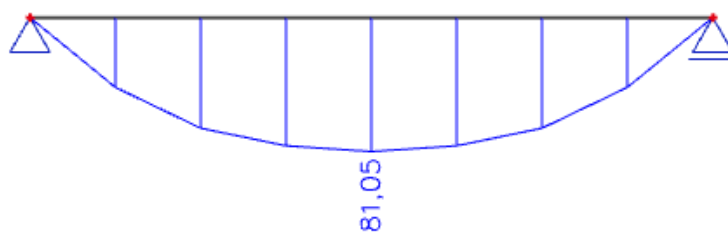
V [kN]



Obrazok č. 9 Priebeh posúvajúcich síl na podeste

Posúvajúce sily

M [kNm]



Obrazok č. 10 Priebeh momentov na podeste

6.4 Návrh výstuže schodiska

6.4.1 Návrh výstuže schodiskového ramena SR1

NÁVRH VÝSTUŽE

Materialové charakteristiky:

Trieda betónu: **C 20/25**

$$f_{ck} = 20 \text{ Mpa} \qquad f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ Mpa}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ Mpa}$$

Trieda ocele: **B 500 B**

$$f_{yk} = 500 \text{ Mpa} \qquad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,783 \text{ Mpa}$$

Krytie výstuže:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = 15 \text{ mm} \qquad c_{nom} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

Účinná výška prierezu:

$$d = h - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2} = 150 - 25 - \frac{12}{2} = 119 \text{ mm}$$

Nutná plocha výstuže:

$$M_{Ed} = 32,12 \text{ kNm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{32,12 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 0,119 \cdot 434,78 \cdot 10^6} = 6,898 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 689,8 \text{ mm}^2$$

Návrh výstuže: **Ø12 / 8ks** ($A_{skut} = 904,78 \text{ mm}^2$)

POSÚDENIE

Sila vo výstuži:

$$F_s = A_{skut} \cdot f_{yd} = 9,048 \cdot 10^{-4} \cdot 434,78 \cdot 10^3 = 393,38 \text{ kN}$$

Výška tlačenej oblasti:

$$x = \frac{F_s}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{393,38 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 13,33 \cdot 10^6} = 0,026 \text{ m}$$

Moment únosnosti prierezu:

$$M_{Rd} = F_s \cdot (d - 0,4 \cdot x) = 393,38 \cdot (0,119 - 0,4 \cdot 0,026) = 42,72 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$M_{Rd} = 42,72 \text{ kNm} > M_{Ed} = 32,12 \text{ kNm} \quad \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

KONŠTRUKČNÉ ZÁSADY

Minimálna plocha výstuže:

$$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot \frac{2,2}{500} \cdot 1,4 \cdot 0,119 = 1,9 \cdot 10^{-4} \\ 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1,4 \cdot 0,119 = 2,17 \cdot 10^{-4} \end{array} \right\} = 2,17 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} < A_s$$

$$A_{s,min} = 217 \text{ mm}^2 < A_s = 904,78 \text{ mm}^2 \quad \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximálna plocha výstuže:

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot (0,15 \cdot 1,4) = 8,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} > A_s$$

$$A_{s,max} = 8400 \text{ mm}^2 > A_s = 904,78 \text{ mm}^2 \quad \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Obmedzenie výšky tlačenej oblasti:

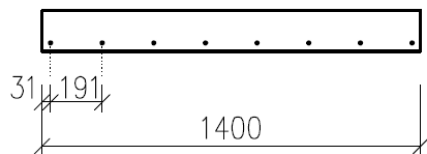
$$\xi < \xi_{bal}$$

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,026}{0,119} = 0,218$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 434,78} = 0,617$$

$$\xi = 0,218 < \xi_{bal} = 0,617 \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximálna (osová) vzdialenosť prútov:

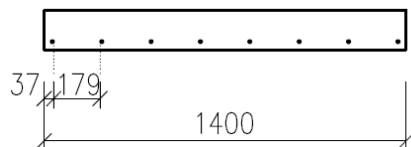


$$s < s_{max}$$

$$s_{max} = \min (2h, 250 \text{ mm}) = \min (2 \cdot 150 = 300 \text{ mm}, 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

$$s_{os.} = 190 \text{ mm} < s_{max} = 250 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Minimálna (svetlá) vzdialenosť prútov:



$$s > s_{min}$$

$$s_{min} = \max (k_1 \cdot \phi, d_g + k_2, 20 \text{ mm}) = \max (12 \text{ mm}, 21 \text{ mm}, 20 \text{ mm}) = 21 \text{ mm}$$

$$k_1 = 1$$

$$k_2 = 5 \text{ mm, podľa EC2}$$

d_g = maximálny priemer zŕn kameniva

$$s_{sv.} = 180 \text{ mm} > s_{min} = 21 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Kotevná dĺžka:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 1,5}{1,5} = 1 \text{ Mpa}$$

α_{ct} = súčiniteľ, ktorým sa zohľadňujú dlhodobé účinky na pevnosť v tlaku a nepriaznivé účinky vyplývajúce zo spôsobu zaťažovania

$f_{ctk,0,05}$ = charakteristická pevnosť betónu v dostrednom ťahu – 5%

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 2,25 \text{ Mpa}$$

$$l_{b,rqd} = \frac{\emptyset}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}} = \frac{12}{4} \cdot \frac{434,783}{2,25} = 579,70 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 579,7 = 579,70 \text{ mm}$$

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ = súčinitele podľa EC2

$$l_{b,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \cdot l_{b,rqd} = 0,3 \cdot 579,7 = 173,91 \text{ mm} \\ 10 \cdot \emptyset = 10 \cdot 12 = 120 \text{ mm} \end{array} \right\} = 173,91 \text{ mm}$$

Návrh kotevnej dĺžky = **580 mm**

$$l_{bd} > l_{b,min}$$

$$l_{bd} = 580 \text{ mm} > l_{b,min} = 173,91 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad \text{VHOVUJE}$$

NÁVRH ROZDELOVACEJ VÝSTUŽE

Rozdeľovacia výstuž na 1m:

$$a_{skut} = 904,78 \text{ mm}^2$$

$$a_{sr,min} = 0,2 \cdot a_{skut} = 0,2 \cdot 904,78 = 180,96 \text{ mm}^2$$

Návrh výstuže: **Ø8 / 200 mm** ($a_{sr} = 251 \text{ mm}^2$)

$$a_{sr,min} = 180,96 \text{ mm}^2 < a_{sr} = 251 \text{ mm}^2 \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximálna vzdialenosť prútov rozdeľovacej výstuže:

$$s_r < s_{r,max}$$

$$s_{r,max} = \min(3h, 400 \text{ mm}) = \min(3 \cdot 150 = 450 \text{ mm}, 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

$$s_r = 200 \text{ mm} < s_{r,max} = 400 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

6.4.2 Návrh výstuže schodiskovej podesty SP1

NÁVRH VÝSTUŽE

Materialové charakteristiky:

Trieda betónu: **C 20/25**

$$f_{ck} = 20 \text{ Mpa} \qquad f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ Mpa}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ Mpa}$$

Trieda ocele: **B 500 B**

$$f_{yk} = 500 \text{ Mpa} \qquad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} = \frac{500}{1,15} = 434,783 \text{ Mpa}$$

Krytie výstuže:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = 15 \text{ mm} \qquad c_{nom} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

Účinná výška prierezu:

$$d = h - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2} = 200 - 25 - \frac{14}{2} = 168 \text{ mm}$$

Nutná plocha výstuže:

$$M_{Ed} = 81,05 \text{ kNm}$$

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{81,05 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 0,168 \cdot 434,78 \cdot 10^6} = 1,2329 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 1232,9 \text{ mm}^2$$

Návrh výstuže: **Ø14 / 9ks** ($A_{skut} = 1385,44 \text{ mm}^2$)

POSÚDENIE

Sila vo výstuži:

$$F_s = A_{skut} \cdot f_{yd} = 1,385 \cdot 10^{-3} \cdot 434,78 \cdot 10^3 = 602,17 \text{ kN}$$

Výška tlačenej oblasti:

$$x = \frac{F_s}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{602,17 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 13,33 \cdot 10^6} = 0,040 \text{ m}$$

Moment únosnosti prierezu:

$$M_{Rd} = F_s \cdot (d - 0,4 \cdot x) = 602,17 \cdot (0,168 - 0,4 \cdot 0,040) = 91,53 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$M_{Rd} = 91,53 \text{ kNm} > M_{Ed} = 81,05 \text{ kNm} \quad \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

KONŠTRUKČNÉ ZÁSADY

Minimálna plocha výstuže:

$$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot \frac{2,2}{500} \cdot 1,4 \cdot 0,168 = 2,7 \cdot 10^{-4} \\ 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1,4 \cdot 0,168 = 3,06 \cdot 10^{-4} \end{array} \right\} = 3,06 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} < A_s$$

$$A_{s,min} = 306 \text{ mm}^2 < A_s = 1385,44 \text{ mm}^2 \quad \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximálna plocha výstuže:

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot (0,20 \cdot 1,4) = 0,0112 \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} > A_s$$

$$A_{s,max} = 11200 \text{ mm}^2 > A_s = 1385,44 \text{ mm}^2 \quad \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Obmedzenie výšky tlačenej oblasti:

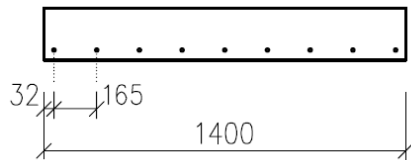
$$\xi < \xi_{bal}$$

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,040}{0,168} = 0,238$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 434,78} = 0,617$$

$$\xi = 0,238 < \xi_{bal} = 0,617 \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximálna (osová) vzdialenosť prútov:

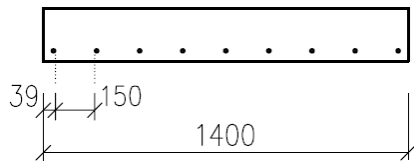


$$s < s_{max}$$

$$s_{max} = \min (2h, 250 \text{ mm}) = \min (2 \cdot 200 = 400 \text{ mm}, 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

$$s_{os.} = 165 \text{ mm} < s_{max} = 250 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Minimálna (svetlá) vzdialenosť prútov:



$$s > s_{min}$$

$$s_{min} = \max (k_1 \cdot \phi, d_g + k_2, 20 \text{ mm}) = \max (14 \text{ mm}, 21 \text{ mm}, 20 \text{ mm}) = 21 \text{ mm}$$

$$k_1 = 1$$

$$k_2 = 5 \text{ mm, podľa EC2}$$

d_g = maximálny priemer zŕn kameniva

$$s_{sv.} = 179 \text{ mm} > s_{min} = 21 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Kotevná dĺžka:

$$f_{cta} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 1,5}{1,5} = 1 \text{ Mpa}$$

α_{ct} = súčiniteľ, ktorým sa zohľadňujú dlhodobé účinky na pevnosť v tlaku a nepriaznivé účinky vyplývajúce zo spôsobu zaťažovania

$f_{ctk,0,05}$ = charakteristická pevnosť betónu v dostrednom ťahu – 5%

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 2,25 \text{ Mpa}$$

$$l_{b,rqd} = \frac{\emptyset}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}} = \frac{14}{4} \cdot \frac{434,783}{2,25} = 676,63 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 676,32 = 676,32 \text{ mm}$$

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ = súčinitele podľa EC2

$$l_{b,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \cdot l_{b,rqd} = 0,3 \cdot 676,32 = 202,89 \text{ mm} \\ 10 \cdot \emptyset = 10 \cdot 14 = 140 \text{ mm} \end{array} \right\} = 202,89 \text{ mm}$$

Návrh kotevnej dĺžky = **680 mm**

$$l_{bd} > l_{b,min}$$

$$l_{bd} = 680 \text{ mm} > l_{b,min} = 202,89 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad \text{VHOVUJE}$$

NÁVRH ROZDELOVACEJ VÝSTUŽE

Rozdeľovacia výstuž na 1m:

$$a_{skut} = 1385,44 \text{ mm}^2$$

$$a_{sr,min} = 0,2 \cdot a_{skut} = 0,2 \cdot 1385,44 = 277,01 \text{ mm}^2$$

Návrh výstuže: **Ø10 / 200 mm** ($a_{sr} = 393 \text{ mm}^2$)

$$a_{sr,min} = 277,01 \text{ mm}^2 < a_{sr} = 393 \text{ mm}^2 \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximálna vzdialenosť prútov rozdeľovacej výstuže:

$$s_r < s_{r,max}$$

$$s_{r,max} = \min (3h, 400 \text{ mm}) = \min (3 \cdot 200 = 600 \text{ mm}, 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

$$s_r = 200 \text{ mm} < s_{r,max} = 400 \text{ mm} \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

7. Záver

Cieľom diplomovej práce bolo vypracovanie projektovej dokumentácie v stupni pre prevedenie stavby objektu Policajnej stanice v Opave. Súčasťou projektu je technická správa a výkresová časť spracovaná podľa vyhlášky č. 499/2006 Sb., ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb [7].

Tepelno - technické posúdenie bolo vyhotovené pre konštrukcie tvorené obálku budovy. Výpočet a vyhodnotenie bolo prevedené pomocou programu Stavební fyzika - Svoboda software program Teplo 2017. Obvodové konštrukcie budovy boli posúdené na požadovanú hodnotu súčiniteľa prestupu, teplotný faktor vnútorného povrchu a šírenie vodnej pary v konštrukciách podľa požiadaviek ČSN 73 0540 (2001) [1].

Energetický štítok obálky budovy bol spracovaný podľa ČSN 73 0540 (2001) [1] v programe Stavební fyzika - Svoboda software program Energie 2016. Pre tento výpočet bol objekt rozdelený do dvoch zón podľa spôsobu vykurovania. Do zóny číslo 1 spadajú nadzemné podlažia a zóna číslo dva zahrňuje suterén objektu. Výsledkom je vyhodnotenie budovy ako celku s vypočítaným priemerným súčiniteľom prestupu tepla $U_{em} = 0,34 \text{ W/ (m}^2 \cdot \text{K)}$ a tým, budova spadá do klasifikačnej triedy C, slovne vyjadrená klasifikácia ako vyhovujúca.

Predmetom statického výpočtu bolo dvojramenné železobetónové prefabrikované schodisko, ktoré sa skladá z prefabrikovaných podestových panelov a panelov schodiskového ramena. Statický výpočet schodiska zahrňuje výpočet zaťaženia, výpočet vnútorných síl, návrh výstuže a posudenie navrhutej výstuže.

8. Pod'akovanie

Touto cestou by som sa chcela poďakovať vedúcemu mojej diplomovej práce Ing. Filipovi Čmielovi, Ph.D. za všetky odborné rady, ochotu a hlavne za profesionálny prístup počas vedenia práce.

9. Zoznam použitej literatúry, internetových stránok, predpisov a noriem

Zoznam použitých noriem, vyhlášok a predpisov

- [1] ČSN 73 0540 – 2 (2011) - Tepelná ochrana budov (Požadavky)
- [2] ČSN 73 3050 - Zemné práce (Všeobecné ustanovenia)
- [3] ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy (2010) (Základní ustanovení)
- [4] ČSN 73 0540 – 3 (2005) - Tepelná ochrana budov (Návrhové hodnoty veličin)
- [5] ČSN 73 3610 - Navrhování klempířských konstrukcí
- [6] ČSN 73 3610 - Hygienická zařízení a šatny (2013)
- [7] Vyhláška č. 499/2006 Sb., ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb
- [8] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [9] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [10] Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [11] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavbě
- [12] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Zoznam použitej odbornej literatúry

- [13] Hájek, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v Praze, 2004, ISBN 80-01-02243-9
- [14] HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJCKÝ, J.: *Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání.* Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.

- [15] SOLÁŘ, Jaroslav. *Pozemné stavitelství IV. Část 1: Střechy - všeobecně, ploché střechy*. Ostrava: VŠB - TUO, 2005. ISBN 80-248-0858-7.
- [16] Doc. Ing. KUTNAR Zdeněk, CSc., *KUTNAR – Ploché střechy, Skladby a detaily – červen 2014, konstrukční, technické a materiálové řešení*. DEK a.s. v červnu 2014
- [17] Ing. HŮLKA Ctibor a kolektiv. *ASFALTOVÉ PÁSY DEKTRADE – Montážní návod*. DEK a.s. Červenec 2012

Zoznam internetových zdrojov

- [18] *DEKTRADE a.s.: Asfaltové pásy* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/vypis/23-asfaltove-pasy>
- [19] *SGCP CZ a.s., divize ISOVER: Tepelná izolace* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/produkty/isover-eps-100>
- [20] *SGCP CZ a.s., divize ISOVER: Tepelná izolace* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/produkty/isover-eps-rigifloor-4000>
- [21] *BAUMIT, spol. s r.o.: Zateplovací systémy* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.baumit.cz/produkty/zateplovaci-systemy>
- [22] *Xella CZ, s.r.o.: Tvárnice pro obvodové a nosné stěny* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/presne-tvarnice-ytong.php>
- [23] *Xella CZ, s.r.o.: Tvárnice pro nenosné stěny* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/presne-prickovky.php>
- [24] *Xella CZ, s.r.o.: Nosné překlady* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/nosne-preklady-.php>
- [25] *Xella CZ, s.r.o.: Nenosné překlady* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/nenosny-preklad.php>
- [26] *DEN BRAVEN Czech and Slovak a.s.: Barvy a nátěry* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.denbraven.cz/kategorie-produktu/barvy-natery/>
- [27] *SGCP CZ a.s., divize WEBER: samonivelační* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.weber-terranova.cz/podlahy/vyrobky/samonivelacni.html>

- [28] *TOPWET s.r.o.: Odvodnenie plochej strechy* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <http://www.topwet.sk/produkty/10-zvisly-stresny-vpust-s-integrovanou-bitumenovou-manzetou>
- [29] *TOPWET s.r.o.: Odvetranie strechy, kanalizácie* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <http://www.topwet.sk/produkty/53-odvetranie-kanalizacie-s-integrovanou-bitumenovou-manzetou>
- [30] *Window Holding a.s.: Okna* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.vekra.cz/sortiment/okna-dvere/okna/>
- [31] *Porta KMI Poland, s.r.o.: DVEŘE* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.portadoors.cz/produkty/klasicke>
- [32] *Porta KMI Poland, s.r.o.: Kovové zárubně* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <http://www.porta-dvere.cz/zaruben-regulovana.php>
- [33] *Umakov CZ s.r.o.: Přístřešek, táhlo kování* [online]. [cit. 2018-11-21]. Dostupné z: <https://www.umakov.cz/pristresek-tahlo-kovani-aisi316-m12/d-93010-c-1942/>

10. Zoznam obrázkov a tabuliek

Zoznam obrázkov

Obrázok č. 1 Pole teplôt atiky - prestup tepla konštrukciou.....	44
Obrázok č. 2 Kondenzácia vodných pár v konštrukcii atiky	44
Obrazok č. 3 Schéma schodiska	51
Obrazok č. 4 Statická schéma schodiskového ramena	54
Obrazok č. 5 Priebeh normálových síl na ramene	54
Obrazok č. 6 Priebeh posúvajúcich síl na ramene	55
Obrazok č. 7 Priebeh ohýbových momentov na ramene	55
Obrazok č. 8 Statická schéma podesty	56
Obrazok č. 9 Priebeh posúvajúcich síl na podeste	56
Obrazok č. 10 Priebeh momentov na podeste	56

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Výpočet stáleho zaťaženia schodiskového ramena.....	52
Tabuľka 2 Výpočet úžitného zaťaženia schodiskového ramena	52
Tabuľka 3 Výpočet stáleho zaťaženia schodiskovej podesty	53
Tabuľka 4 Výpočet úžitného zaťaženia schodiskovej podesty	53

11. Zoznam použitých grafických a výpočtových programov

- Microsoft Office Word 2016
- Microsoft Office Excel 2016
- AutoCAD 2017
- SCIA Engineer 17.1
- Stavební fyzika - Svoboda software, program Teplo 2017
- Stavební fyzika - Svoboda software, program Area 2017
- Stavební fyzika - Svoboda software, program Energie 2016

12. Zoznam príloh

PRÍLOHA I – VÝKRESOVÁ DOKUMENTÁCIA

C.3	Koordinačná situácia	M 1:200
D.1.1 b-01	Základy	M 1:50
D.1.1 b-02	Pôdorys 1.PP	M 1:50
D.1.1 b-03	Pôdorys 1.NP	M 1:50
D.1.1 b-04	Pôdorys 2.NP	M 1:50
D.1.1 b-05	Pôdorys 3.NP	M 1:50
D.1.1 b-06	Pôdorys stropu nad 1.PP	M 1:50
D.1.1 b-07	Pôdorys stropu nad 1.NP	M 1:50
D.1.1 b-08	Pôdorys stropu nad 2.NP	M 1:50
D.1.1 b-09	Pôdorys stropu nad 3.NP	M 1:50
D.1.1 b-10	Plochá strecha	M 1:50
D.1.1 b-11	Rez A-A‘	M 1:50
D.1.1 b-12	Rez B-B‘	M 1:50
D.1.1 b-13	Pohľady – Severovýchodný a Juhozápadný	M 1:100
D.1.1 b-14	Pohľady – Juhovýchodný a Severozápadný	M 1:100
D.1.1 b-15	Detail B – Atika	M 1:10
D.1.1 b-16	Detail C – Atika	M 1:10
D.1.1 b-17	Detail D - Napojenie strechy na stenu	M 1:10
D.1.1 b-18	Výpis okien a dverí	-
D.1.1 b-19	Výpis klampiarskych prvkov	-
D.1.1 b-20	Výpis zámočníckych prvkov	-
D.1.1 b-21	Výpis stolárskych prvkov	-
D.1.1 b-22	Výpis prefabrikovaných prvkov	-
D.1.1 b-23	Výpis skladieb	-
D.1.2 c-01	Výkres schodiska	M 1:25